PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG
D-32823 Blomberg, Germany
Fax +49-(0)5235-341200, Phone +49-(0)5235-300
www.interface.phoenixcontact.com

MNR 9037067 / 05.2008

DE Halbleiter-Wendeschütze

EN Solid-State Reversing Contactor

FR Contacteur d’inversion à semi-conducteurs

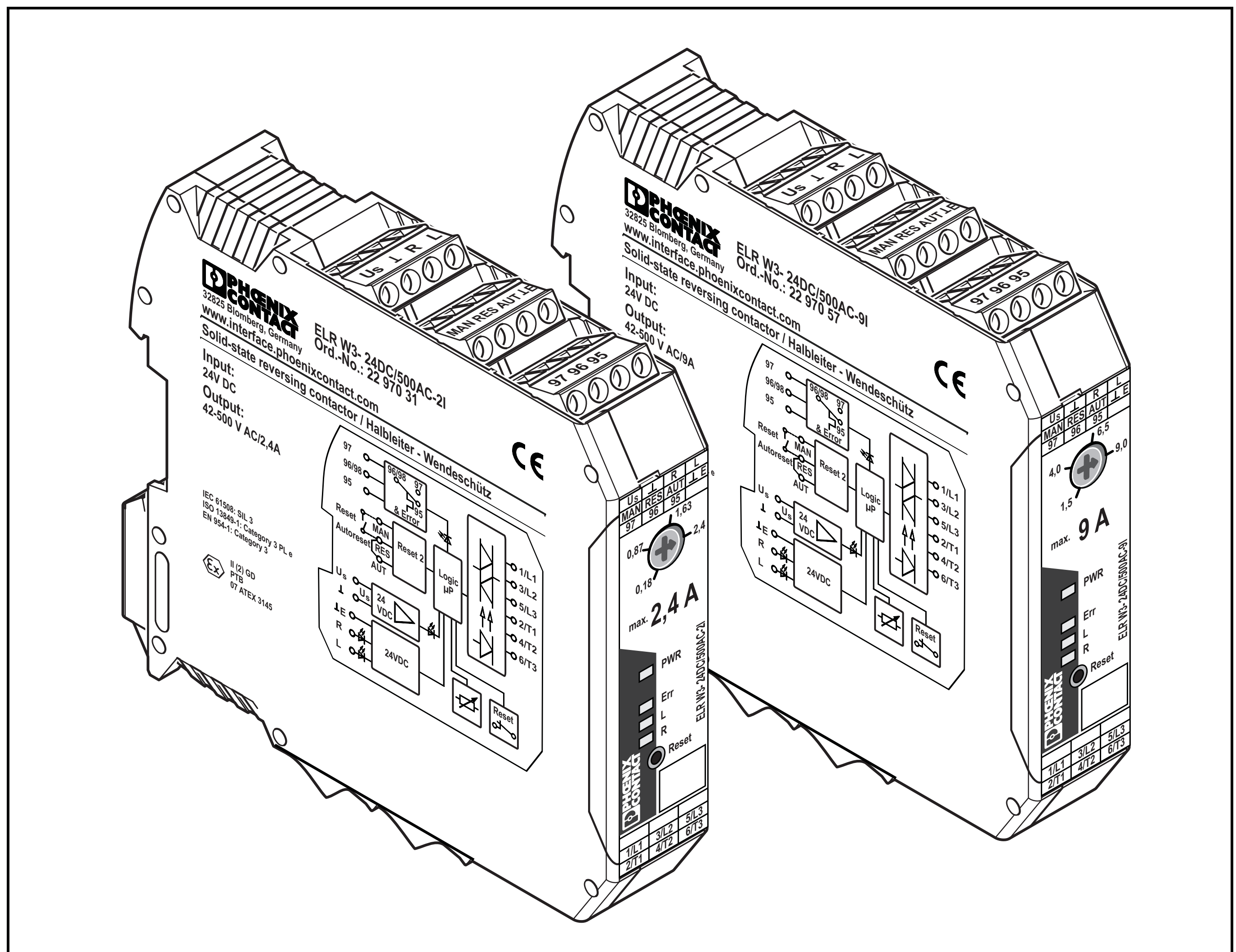
ES Contactor inversor semiconductor

ELR W3- 24DC/500AC-2I Art.-Nr.: 2297031

ELR W3-230AC/500AC-2I Art.-Nr.: 2297044

ELR W3- 24DC/500AC-9I Art.-Nr.: 2297057

ELR W3-230AC/500AC-9I Art.-Nr.: 2297060



Dok-Nr.:83076948-02

DEUTSCH

Inhaltsverzeichnis **Seite**

1. Kurzbeschreibung ... 4
2. Sicherheitsbestimmungen / Errichtungshinweise ... 5
3. Anschlusshinweise
3.1. Netzanschluss und Leitungsschutz ... 6
3.2. Blockschaltbild ... 6
4. Funktion
4.1. Bedienung und Betriebsarten ... 7
4.2. Parametrierung / Nennstromeinstellung ... 7
4.3. Fehlererkennung ... 8
5. Applikationsbeispiele - Beschreibung ... 10
6. Technische Daten ... 11
7. Sicherheitstechnische Funktionen ... 14
8. Applikationsbeispiele - Schaltungen ... 52

ENGLISH

Table of Contents **Page**

1. Short description ... 16
2. Safety Regulations / Installation Notes ... 17
3. Notes on connecting
3.1. Mains connection and line protection ... 18
3.2. Block Diagram ... 18
4. Function
4.1. Operation and operating modes ... 19
4.2. Parameterization / Nominal current setting ... 19
4.3. Error Detection ... 20
5. Application Examples - Description ... 22
6. Technical data ... 23
7. Safety functions ... 26
8. Example Circuit ... 52

FRANÇAIS

Sommaire **Page**

1. Description succincte 28
2. Contraintes de sécurité / Instructions d'installation 29
3. Conseils pour le raccordement
3.1. Raccordement au réseau et protection de ligne 30
3.2. Schéma fonctionnel 30
4. Fonctionnement
4.1. Commande et modes de fonctionnement 31
4.2. Paramétrage / Réglage de l'intensité nominale 31
4.3. Détection de défaut 32
5. Exemples d'application - Description 34
6. Caractéristiques techniques 35
7. Fonctions techniques de sécurité 38
8. Exemple de circuit 52

ESPAÑOL

Indice **Página**

1. Descripción resumida 40
2. Prescripciones de seguridad / indicaciones de instalación 41
3. Indicaciones de conexión
3.1. Conexión a la red y protección de línea 42
3.2. Esquema de conjunto 42
4. Función
4.1. Operación y tipos de servicio 43
4.2. Parametrización / Ajuste de la corriente nominal 43
4.3. Detección de error 44
5. Ejemplos de aplicación - Descripción 46
6. Datos técnicos 47
7. Funciones técnicas de seguridad 50
8. Ejemplo de circuito 52

Halbleiter-Wendeschütz

ELR W3-.../500AC-...I

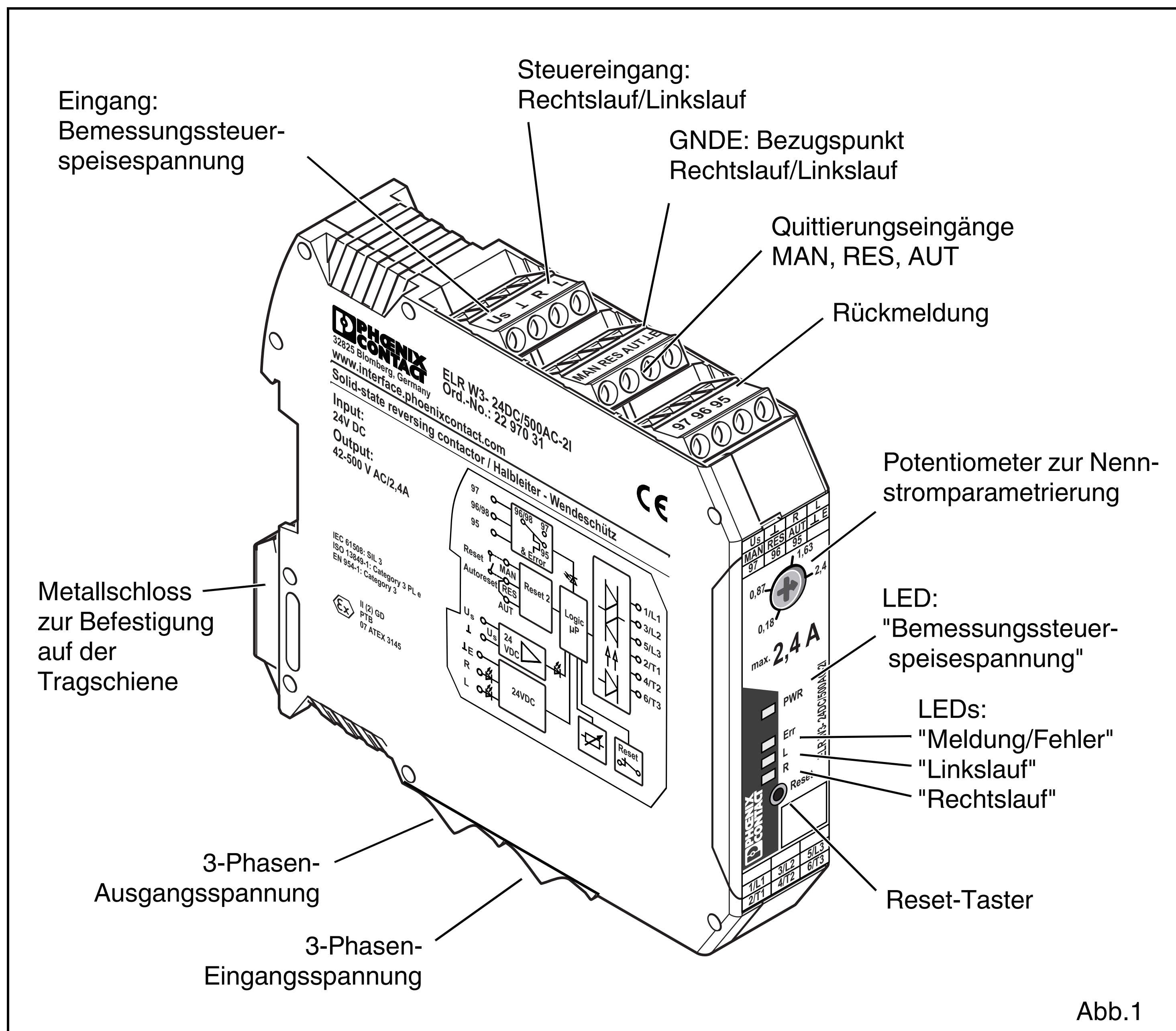


Abb.1

1. Kurzbeschreibung

Das 3-phasige Halbleiter-Wendeschütz mit Stromüberwachung **ELR W3-.../500AC-...I** vereinigt vier Funktionen in einem:

- Rechtsschütz
- Linksschütz
- Motorschutzrelais
- Not-Halt-Schütz bis Kategorie 3.

Durch die interne Verriegelungsschaltung und Lastverdrahtung wird der Verdrahtungsaufwand auf ein Minimum reduziert.

2. Sicherheitsbestimmungen / Errichtungshinweise

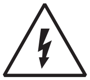
- Beachten Sie bei allen Arbeiten am Gerät die nationalen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften.
- Werden die Sicherheitsvorschriften nicht beachtet, können Tod, schwere Körperverletzung oder hoher Sachschaden die Folge sein!
- Inbetriebnahme, Montage, Änderung und Nachrüstung darf nur von einer Elektrofachkraft ausgeführt werden!
- Schalten Sie das Gerät vor Beginn der Arbeiten spannungsfrei!
- Verwenden Sie bei Geräten mit 230 V AC-Ansteuerung unbedingt dieselbe Phase für Bemessungssteuerspeisespannung und Steuereingänge!
- Bei Not-Halt-Anwendungen muss ein automatischer Wiederanlauf einer Maschine durch eine übergeordnete Steuerung verhindert werden!
- Während des Betriebes stehen Teile der elektrischen Schaltgeräte unter gefährlicher Spannung!
- Schutzabdeckungen dürfen während des Betriebes von elektrischen Schaltgeräten nicht entfernt werden!
- Bewahren Sie die Gebrauchsanweisung auf!
- Das Gerät ist ein zugehöriges Betriebsmittel und darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen installiert werden. Halten Sie die für das Errichten und Betreiben von zugehörigen Betriebsmitteln geltenden Sicherheitsvorschriften ein.
- Es sind die Sicherheitsvorschriften, die sich aus dem Einsatz im Zusammenhang mit Motoren im Ex-Bereich ergeben, zu berücksichtigen (ATEX-Richtlinie 94/9/EG).
- Wird die Betriebsart "automatischer RESET" verwendet, wird der Antrieb nach Ablauf der Abkühlzeit - sofern noch ein Ansteuersignal anliegt - wieder eingeschaltet. Die Abkühlzeit beträgt 20 Minuten. Bei Anwendungen im Bereich des Ex-Schutzes ist ein automatischer Wiederanlauf nicht zulässig.
- Das Gerät darf nicht mechanischen oder thermischen Beanspruchungen ausgesetzt werden, die die in der Betriebsanleitung beschriebenen Grenzen überschreiten. Zum Schutz gegen mechanische oder elektrische Beschädigung ist gegebenenfalls der Einbau in ein entsprechendes Gehäuse mit einer geeigneten Schutzart nach IEC 60529/EN 60529 vorzunehmen.
  Bei Anwesenheit von Stäuben muss das Gerät in ein geeignetes Gehäuse (mindestens IP64) nach EN 50281 eingebaut werden.
- Der Einbau hat gemäß den in der Betriebsanleitung beschriebenen Anweisungen zu erfolgen. Ein Zugriff auf die Stromkreise im Inneren des Gerätes ist während des Betriebes nicht zugelassen.
- Das Betriebsmittel kann nicht vom Anwender repariert werden und muss durch ein gleichwertiges Gerät ersetzt werden. Reparaturen sind nur durch den Hersteller durchführbar.
- Die Sicherheitstechnischen Daten und Merkmale laut der gültigen EG-Baumusterprüfbescheinigung sind hier im Anschluss an die Technischen Daten aufgeführt.
- Das Gerät führt beim Einschalten des Antriebs, bzw. im abgeschalteten Zustand eine Diagnose der Funktionen durch. Zusätzlich kann eine Elektrofachkraft, bzw. eine Fachkraft, die mit den entsprechenden Normen vertraut ist, eine Prüfung der Sicherheitsfunktion "Motorschutz" durchführen. Für diesen Test muss der Antrieb im Links- bzw. Rechtslauf betrieben werden und dabei der Stromfluss in einem Leiter unterbrochen werden (z.B. durch Entfernen einer Sicherung in der Phase L1 bzw. L3). Das Halbleiter-Wende-Schütz schaltet dann den Antrieb innerhalb eines Zeitraums von 1,5...2 s ab. Die LEDs für Links- bzw. Rechtslauf verlöschen und die Err-LED und der Rückmeldeausgang werden gesetzt.
- Wenn die Anschlussleitung für den Fernreset bei den 230 V AC-Geräten (ELR W3-230AC/...) länger als 3 m ist, so ist diese geschirmt auszulegen.
- Bei sicherheitsgerichteten Anwendungen muss das Gerät durch einen Zugriffsschutz gesichert werden.
- Bei sicherheitsgerichteten Anwendungen der 9 A-Geräte (ELR W3-.../500AC-9I) darf keine kleinere Last als 1,2 A angeschlossen werden.

Verwendungsbereich:

- Bei Stromkreisen in den staubexplosionsgefährdeten Bereichen der Zonen 21 bzw. 22 muss sichergestellt sein, dass die an diesen Stromkreis angeschlossenen Betriebsmittel der Kategorie 2D bzw. 3D entsprechen bzw. bescheinigt sind.
- Dies ist ein Produkt für Umgebung A. In Haushaltsumgebung kann dieses Gerät unerwünschte Funkstörungen verursachen; in diesem Fall kann der Anwender verpflichtet sein, angemessene Maßnahmen durchzuführen.

3. Anschlusshinweise

3.1. Netzanschluss und Leitungsschutz



Vorsicht: Niemals bei anliegender Spannung arbeiten!
Lebensgefahr!

- Beim Anschluss des 3-Phasen-Netzes ist unbedingt die Klemmenbezeichnung zu beachten!
- Absicherung:

25 A (Diazed) -	Leitungsschutz bei max. Leitungsquerschnitt 2,5 mm^2
16 A FF (6,3 x 32 mm) -	Geräteschutz
16 A (Automat B, Leitungsschutzschalter) - Kurzschluss (1,5 kA-Netz)	
20 A (Motorschutzschalter) -	Kurzschluss (1,5 kA-Netz)
20 A TRS20R20A (Sicherung) -	Kurzschluss (5 kA-Netz)
25 A gI-gG (Sicherung) -	Kurzschluss (10 kA-Netz)

- Betreiben Sie die Bemessungssteuerspeisespannungs- und Steuerspannungseingänge mit Stromversorgungsmodulen gemäß DIN 19240 (max. 5 % Restwelligkeit)!



Verwenden Sie bei Geräten mit 230 V AC-Ansteuerung unbedingt dieselbe Phase für Bemessungssteuerspeisespannung und Steuereingänge!

- Um bei langen Steuerleitungen die induktive bzw. kapazitive Einkopplung von Störimpulsen zu vermeiden, empfehlen wir die Verwendung von abgeschirmten Leitungen.



Wenn Sie zwei Leiter unter einer Klemmstelle anklemmen wollen, müssen Sie Leiter mit gleichem Leiterquerschnitt verwenden!

3.2. Blockschaltbild

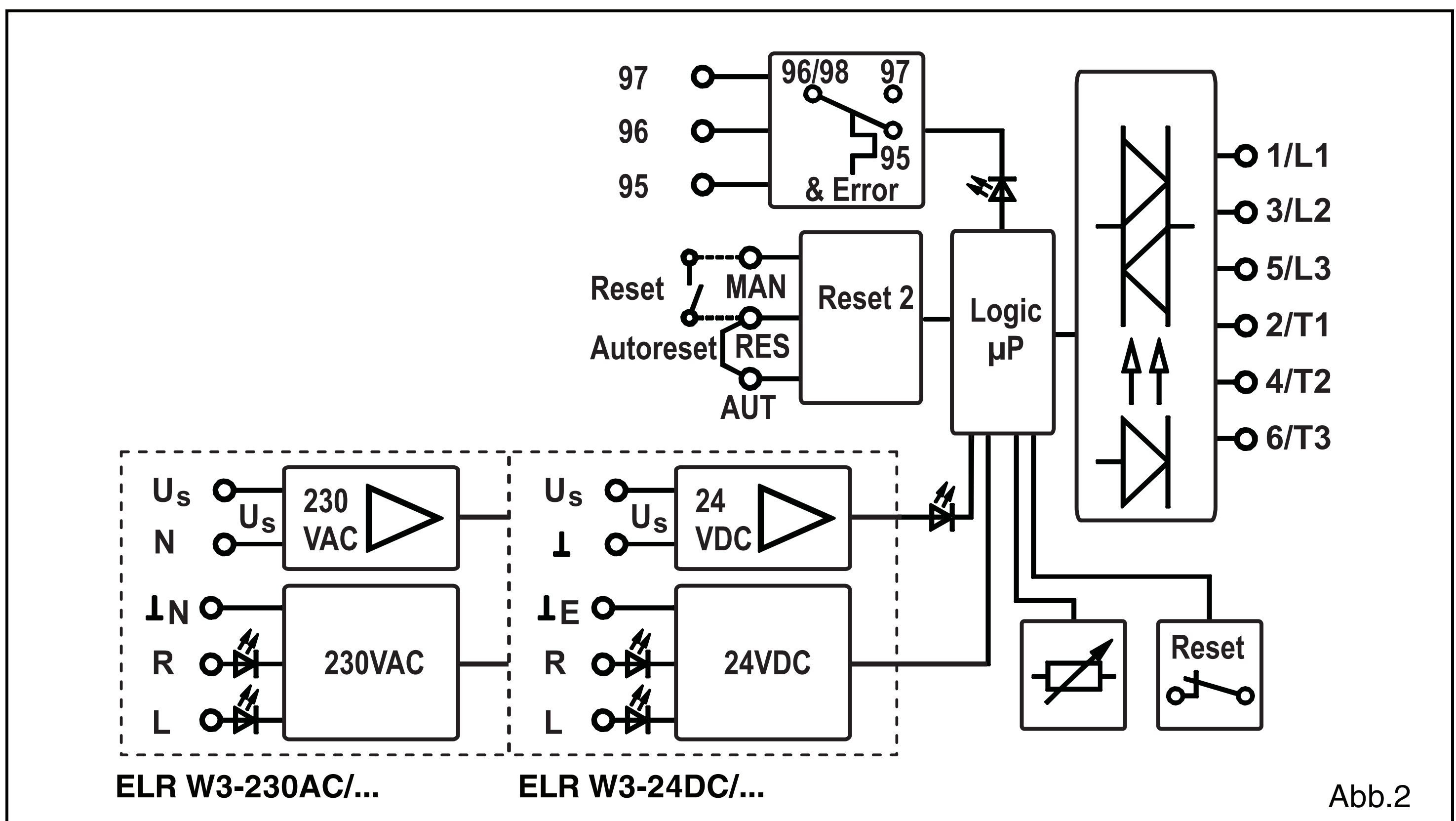


Abb.2

4. Funktion

4.1. Bedienung und Betriebsarten

4.1.1. Status LEDs

Mit insgesamt vier LEDs visualisiert das Halbleiter-Wendeschütz die Betriebszustände. Die Funktionen der LEDs orientieren sich an der NAMUR-Empfehlung NE 44.

Nach Anlegen der Bemessungssteuerspeisespannung leuchten sämtliche LEDs als LED-Test einmal auf.

Durch eine grüne LED wird der allgemeine Gerätestatus angezeigt.

Ein externer Fehler (Prozessfehler: Überstrom, Asymmetrie, Phasenausfall) wird durch eine rote LED signalisiert. Das Gerät befindet sich dann im sicheren abgeschalteten Zustand. Zum Verlassen dieses Zustandes ist eine Fehlerquittierung notwendig.

Der Links- bzw. Rechtslauf des Antriebes wird durch jeweils eine gelbe LED angezeigt.

LED PWR (grün)	**Gerätestatus**
Aus	Keine Versorgungsspannung (Bemessungssteuerspeisespannung).
An	Versorgungsspannung (Bemessungssteuerspeisespannung) vorhanden
LED ERR (rot)	**Geräte- oder Prozessfehler**
Aus	Kein Fehler
Dauerhaft ein	Interner Gerätefehler
Blinkend	Fehler in der Ansteuerung oder der Peripherie. (Wartungsbedarf, NE 44, siehe Kapitel "Fehlererkennung")
LED L (gelb) LED R (gelb)	**Prozessmeldungen**
Aus	Es liegt keine Meldung vor
Dauerhaft ein	Antrieb eingeschaltet: Linkslauf (L) bzw. Rechtslauf (R)

4.2. Parametrierung / Nennstromeinstellung

- Betätigen Sie den Reset-Taster mehr als 6 s, um in den Betriebsmodus "Parametrierung" zu gelangen - die grüne LED PWR blinkt einmal auf.

Zur Unterscheidung von anderen Betriebszuständen werden in der Betriebsart Parametrierung die LEDs im Abstand von 2 s für 0,3 s ausgeschaltet.

- Stellen Sie den Nennstrom des Antriebs durch das 240°-Potentiometer ein. Die vier LEDs zeigen den eingestellten Strom an. Die Nennstromvorgabe erfolgt in 16 Stufen.
- Speichern Sie den Wert durch erneutes Betätigen des Reset-Tasters (nichtflüchtiger Bereich des Datenspeichers).
- Betätigen Sie den Reset-Taster mehr als 2 s (und weniger als 6 s), so wird für 3 s der eingestellte Strom angezeigt.

Diese Funktion ist nur möglich, wenn
1) das Gerät nicht angesteuert ist, und
2) kein Fehler am Gerät anliegt.

Code				Nennstrom	Nennstrom
PWR	ERR	L	R	2 A-Variante [mA]	9 A-Variante [mA]
0	0	0	0	180	1500
0	0	0	1	250	2000
0	0	1	0	410	2500
0	0	1	1	560	3000
0	1	0	0	710	3500
0	1	0	1	870	4000
0	1	1	0	1020	4500
0	1	1	1	1170	5000
1	0	0	0	1330	5500
1	0	0	1	1480	6000
1	0	1	0	1630	6500
1	0	1	1	1790	7000
1	1	0	0	1940	7500
1	1	0	1	2090	8000
1	1	1	0	2250	8500
1	1	1	1	2400	9000

Überstromfaktor:
Das Verhältnis zwischen dem tatsächlichen Strom und dem parametrierten Nennstrom.



Ab einem Motorstrom von 12 A, bzw. 45 A wird die Blockierungsüberwachung aktiviert (siehe 6.1. Auslösekennlinie).

4.3. Fehlererkennung

Durch diverse Diagnosefunktionen ist das Halbleiter-Wendeschütz nicht nur in der Lage, viele interne Fehler, sondern auch externe Fehler (Fehler in der Peripherie) zu erkennen. Alle internen Fehler sind nicht quittierbar und werden im Gerät gespeichert. Das Gerät kann anschließend nicht wieder in Betrieb genommen werden. Die Fehlerzustände werden durch die LEDs visualisiert.

Fehler	**Ursache**	**LED: PWR**	**ERR**	**L**	**R**	**Quittierung**
Bimetallfunktion	Der Motorstrom ist größer als die Motornenn-stromvorgabe (z.B. Class 10 A): Abkühlzeit läuft! (20 Minuten)					
	Fehler ist beim Linkslauf aufgetreten.	E	B	E	A	automatisch
	Fehler ist beim Rechtslauf aufgetreten.	E	B	A	E	automatisch
	Nach Ablauf von 2 Minuten blinkt "L" oder "R": ein manueller Reset ist möglich.					
	Fehler ist beim Linkslauf aufgetreten.	E	B	B	A	manuell
	Fehler ist beim Rechtslauf aufgetreten.	E	B	A	B	manuell
Fehler beim Wieder-herstellen des Systemzustandes	Checksumme fehlerhaft. Das thermische Gedächtnis der Bimetallfunktion wird auf den max. Wert gesetzt. Der Fehler muss auch im automatischen Betrieb manuell quittiert werden.	E	B	B	B	manuell
Symmetrie	Die beiden Motorströme weichen um mehr als 20 % voneinander ab.	E	B	A	A	manuell
Phasenausfall	Einer der beiden gemessenen Motorströme ist Null, bzw. die Phasenverschiebung zwischen den beiden Motorströmen beträgt nicht 120° sondern 180°	E	B	A	A	manuell
Blockierung	Der max. messbare Motorstrom wird für mehr als 1,5 s überschritten.					
	Fehler ist beim Linkslauf aufgetreten.	E	B	B	A	manuell
	Fehler ist beim Rechtslauf aufgetreten.	E	B	A	B	manuell

Erläuterung:
E ≙ LED leuchtet
B ≙ LED blinkt ca. 2 Hz (50:50)
A ≙ LED ausgeschaltet

4.3.1. Fehlerquittierung

Für die Fehlerquittierung stehen drei verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung:

Manuell (Reset-Taster): Eine Quittierung wird durch eine Betätigung des Reset-Tasters an der Geräte-Frontseite ausgelöst.

Wird nach Ablauf einer Zeit von ca. 2 s der Reset-Taster immer noch betätigt, nimmt das Halbleiter-Wendeschütz wieder den Fehlerzustand ein. Steht die Quittierungsanforderung (betätigter Reset-Taster) länger als 6 s an, wird ein erweiterter Test der Leistungsendstufe durchgeführt und anschließend in den Betriebsmodus "Parametrierung" gewechselt.

Manuell (Fern-Quittierung): Eine Fern-Quittierungs-Bedienstelle kann durch den Anschluss eines Tasters (Schließer) zwischen den Klemmen MAN (2.1) und RES (2.2) realisiert werden. Eine Quittierung wird ausgelöst, sobald am Eingang MAN eine positive Flanke erkannt wird. Wird nach Ablauf einer Zeit von ca. 2 s keine negative Flanke erkannt, nimmt das Halbleiter-Wendeschütz wieder den Fehlerzustand ein, da eine Manipulation bzw. ein Defekt im Quittierungskreis nicht ausgeschlossen werden kann.

Automatisch: Wird eine elektrische Verbindung zwischen den Klemmen RES (2.2) und AUTO (2.3) hergestellt, führt das Gerät nach dem Ansprechen der Bimetall-Überwachung und anschließender Abkühlung eine automatische Quittierung durch.

4.3.2. Rückmeldung

Sobald das Halbleiter-Wendeschütz einen Fehler erkennt, wird das Rückmelderelais angesteuert, d.h. der Schließerkontakt wird geschlossen bzw. der Öffner geöffnet. Dieses Verhalten entspricht dem eines Motorschutzschalters bzw. eines Motorschutzrelais.

Die Rückmeldung dient nur zur Signalisierung und ist nicht Teil der Sicherheitskette. Daher wird sie in die sicherheitstechnische Betrachtung nicht mit einbezogen.

5. Applikationsbeispiele

5.1. NOT-HALT / NOT-AUS

Die einfachste Form der Integration eines Halbleiter-Wendeschützes in eine NOT-HALT-Kette ist in Abb. 3 (Seite 52) dargestellt. Dabei wird die Bemessungssteuerspeisespannung über ein Sicherheitsrelais abgeschaltet, sobald der NOT-HALT-Taster betätigt wird.

Das Abschalten der Motorspannung ist 25 ms nach dem Abschalten der Bemessungssteuerspeisespannung sichergestellt. Da die Betriebsspannung des Halbleiter-Wendeschützes nur einkanalig abgeschaltet wird, ist diese Art der Installation nach SIL 3 (Kat 3, Kat 4) nur zulässig, wenn ein Fehlerausschluss für Querschluss zulässig ist, wie es z.B. der Fall ist, wenn das Halbleiter-Wendeschütz und das Sicherheitsrelais im gleichen Schaltschrank installiert sind.

Ist ein solcher Fehlerausschluss nicht zulässig, dann muss die Abschaltung der Bemessungssteuerspeisespannung zweikanalig bzw. zweipolig erfolgen (siehe Abb. 4, Seite 53).

⚠ **Allerdings sollte bei dieser Art der Integration immer berücksichtigt werden, dass ein Abschalten der Bemessungssteuerspeisespannung bei angesteuertem Motor immer mit Verschleiß im Halbleiter-Wendeschütz verbunden ist.**
Beide Schaltungen sollten daher nur angewendet werden, wenn über die gesamte Systemlebensdauer mit nicht mehr als 10.000 Abschaltungen gerechnet werden muss!

5.2. Schutztür (NOT-HALT und NOT-AUS)

In Applikationen, in denen die Sicherheitsabschaltung ein normaler Betriebszustand ist, wie z.B. bei Schutztür- oder Zweihand-Applikationen, ist eine Schaltung nach Abb.5 (Seite 54) und Abb.6 (Seite55) zu verwenden.

In dieser Applikation wird nicht die Bemessungssteuerspeisespannung, sondern der Steuerstromkreis geschaltet. Es sind sowohl einkanalige als auch zweikanalige Applikationen realisierbar. Dazu muss die Zuleitung der Rechts- bzw. Linkslaufansteuerung und der entsprechenden Masse ebenfalls über das Sicherheitsrelais geführt werden.

5.3. Motorschutz

Der Einsatz des Halbleiter-Wendeschützes im Bereich des Motorschutzes gestaltet sich denkbar einfach: Alle für die Sicherheit relevanten Funktionen werden ohne äußeren Einfluss durch das Halbleiter-Wendeschütz realisiert. Besondere Schaltungstechniken sind nicht notwendig.

Die Verdrahtung des Laststromkreises sollte wie in den oben aufgeführten Beispielen realisiert werden. Der Anschluss der Modulstromversorgung kann aber im Gegensatz dazu direkt an der Spannungsquelle erfolgen, ohne Sicherheitsrelais PSR. Das Gleiche gilt für die Ansteuerung.

5.4. Motor mit Bremse

Wird ein Motor mit Bremse (Anschluss im Motorklemmbrett) angeschlossen, muss die Bremse an den Anschlüssen 2/T1 und 6/T3 (400 V AC) angebunden werden. Eine 230 V AC-Bremse ist an den Anschluss 4/T2 und den Sternpunkt des Motors anzuschließen.

Beachten Sie bitte:
Die Motorstromüberwachung muss um den Wert der Bremse (Nennstrom Bremse) erhöht werden. Stellen Sie dieses entsprechend am Halbleiter-Wendeschütz ein (siehe Punkt 4.2, Seite 7)!

5.5. Anschluss von Hilfsrelais

Hilfsrelais zum Ansteuern von externen Bremsen oder Rückmeldungen z.B. an die SPS (z.B. PLC RSC 230UC/21, Art.-Nr.: 2966207) müssen an den Anschluss "4T2" und "N" der Anlage angeschlossen werden.

6. Technische Daten

Typ	Artikel-Nr.		
		ELR W3-24DC/500AC-2I	2297031
		ELR W3-24DC/500AC-9I	2297057
		ELR W3-230AC/500AC-2I	2297044
		ELR W3-230AC/500AC-9I	2297060

Eingangsdaten		**ELR W3-24DC/...**	**ELR W3-230AC/...**
Bemessungssteuerspeisespannung U_s		24 V DC	230 V AC
Bemessungssteuerspeisespannungsbereich		19,2 ... 30 V DC (32 V DC, max. 1 min.)	85 ... 253 V AC
Bemessungssteuerspeisestrom bei U_s, (ohne Rückm.)		40 mA	4 mA
Steuereingang L, R, MAN, AUT:			
	Schaltpegel "Low"	-3 ... 9,6 V DC	< 44 V AC
	Schaltpegel "High"	19,2 ... 30 V DC	85 ... 253 V AC
	Nennstrom	3 mA	7 mA
Ausgangsdaten	**Lastseite**	**ELR...-2I**	**ELR...-9I**
Schaltungsprinzip		Sicherheitsendstufe mit Bypass, dreiphasige Abschaltung	
Schaltspannung (Bemessungsbetriebsspannung U_e)		500 V AC; 42 ... 550 V AC	500 V AC; 42 ... 550 V AC
Laststrom bei 20 °C (siehe 6.2. Deratingkurve)		0,18...2,4 A	0,18 (1,2)... 9,0 A
AC 51	nach EN 60947-4-3	2,4 A	9 A
AC 53a	nach EN 60947-4-2	2,4 A	6,5 A
Nennschaltleistung			
	Twice Full Load (power factor = 0,4)	0,83 kW (1,13 HP)	3,11 kW (4,23 HP)
	Full Load (power factor = 0,8)	1,66 kW (2,26 HP)	6,22 kW (8,47 HP)
Leckstrom (Eingang, Ausgang)		0 mA	0 mA
Restspannung bei I_N	kleiner	300 mV	500 mV
Stoßstrom		100 A (t = 10 ms)	100 A (t = 10 ms)
Ausgangsschutzbeschaltung		550 V AC-Varistoren	550 V AC-Varistoren

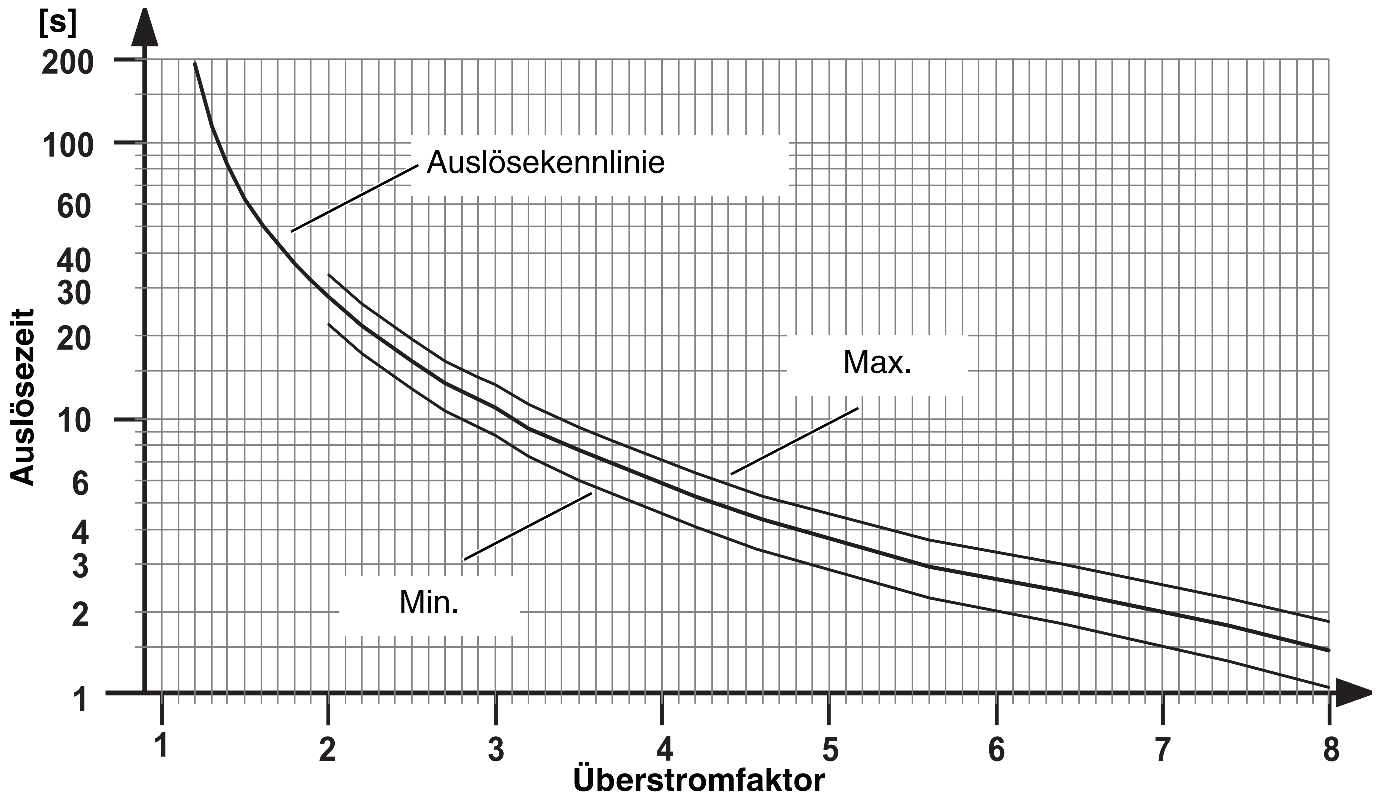
6. Technische Daten

Rückmeldeausgang			
Kontaktausführung		Einfachkontakt, 1 Wechsler	
Kontaktmaterial		Ag-Legierung, hartvergoldet	
Max. Schaltspannung		30 V AC / 36 V DC (250 AC/DC)	
Min. Schaltspannung		100 mV	(12 V AC/DC)
Grenzdauerstrom		50 mA	(6 A)
Min. Schaltstrom		1 mA	
Max. Abschaltleistung, ohmsche Last	24 V DC	1,2 W	(140 W)
	48 V DC	-	(20 W)
	60 V DC	-	(18 W)
	110 V DC	-	(23 W)
	220 V DC	-	(40 W)
	250 V AC	-	(1500 VA)
Messtechnik und Anzeige			
Zweiphasige Strommessung		**ELR...-2I**	**ELR...-9I**
Messbereich		0,18...2,4A	1,5...9,0 A
Genauigkeit	(50 Hz, vom Endwert)		
	bei 40 °C	< 3 %, typ. 2 %	< 3 %, typ. 2 %
	bei -25...70 °C	< 5 %, typ. 2,5 %	< 5 %, typ. 2,5 %
Messwert-Update-Zeit	bei 50 Hz-Netzfrequenz	60 ms	60 ms
	bei 60 Hz-Netzfrequenz	50 ms	50 ms
Phasenausfallüberwachung			
I(L1), I(L3)	typ.	< 150 mA	< 1200 mA
Betrag (Winkel(L1, L3))		170 ... 190°	170 ... 190°
Ansprechzeit		1,8 s	1,8 s
Symmetrieüberwachung			
Betrag (I(L3)- I(L1))/ I(L1)		20 % / > 50 %	20 % / > 50 %
Ansprechzeit		2 min. / 1,8 s	2 min. / 1,8 s
Blockierschutz			
I(L1) oder I(L3)		> 12 A	> 45 A
Ansprechzeit		2 s	2 s
Auslösekennlinie (s. Diagramm 6.1.) nach IEC 60947		Class 10A	Class 10A
Abkühlzeit		20 min.	20 min.
Gleichzeitige Rechts- und Linksanforderung			
Ansprechzeit		20 ms	20 ms
Bedienelemente			
Betriebsspannungsanzeige		LED PWR (grün)	
Geräte- und Prozessfehleranzeige		LED ERR (rot)	
Ansteuerungsanzeige	Linkslauf	LED L (gelb)	
	Rechtslauf	LED R (gelb)	
Taster		Fehlerquittierung	
Potentiometer zur Motornennstromeinstellung		240°	

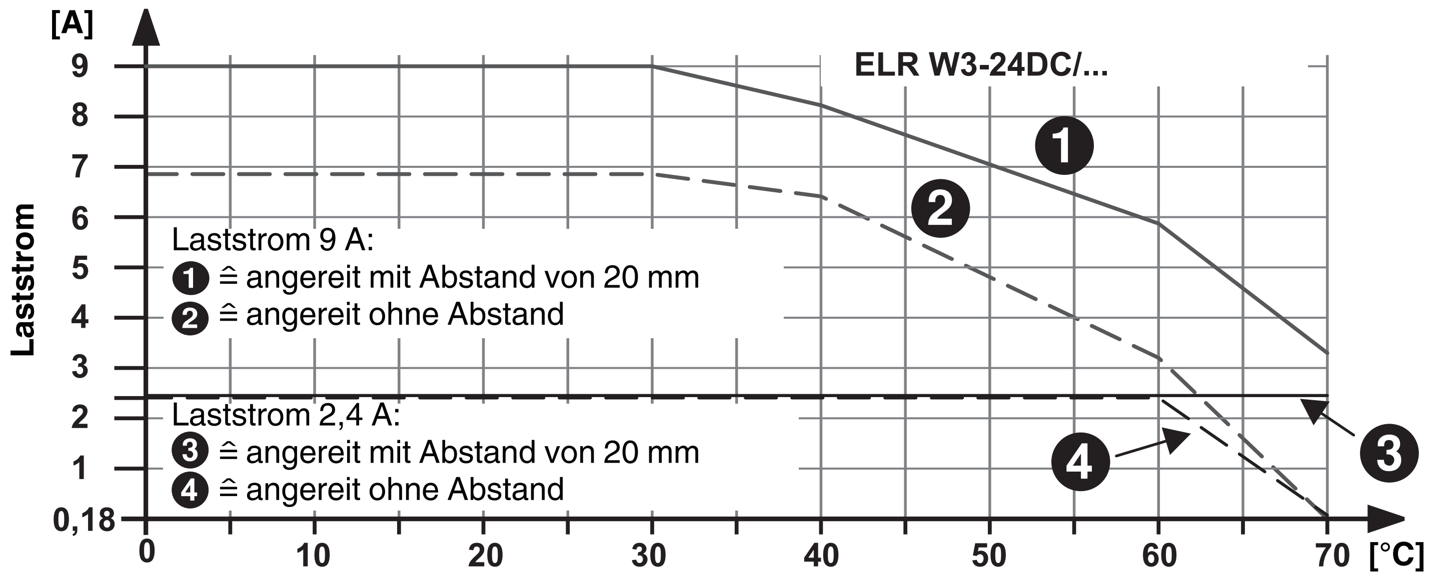
6. Technische Daten

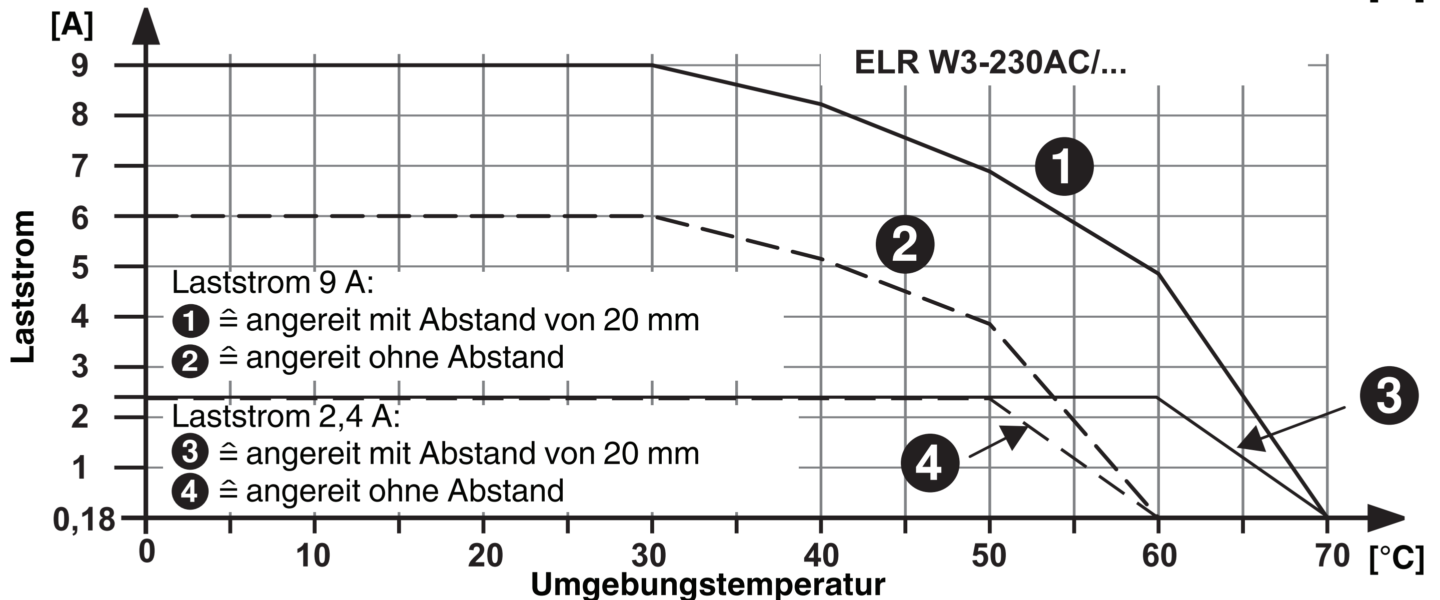
Allgemeine Daten	
Netzfrequenz	40...100 Hz
Max. Schaltfrequenz	2 Hz
Bemessungsstoßspannung zwischen	6 kV **(ELR W3-24DC/...)**
Steuereingangs-, Bemessungssteuerspeise - und Schaltspannung	
• Netznennspannung (≤ 500 V AC)	Sichere Trennung (EN 50178)
• Netznennspannung (≤ 300 V AC, z.B.230/400 V AC, 277/480 V AC)	Sichere Trennung (IEC 60947-1)
• Netznennspannung (300...500 V AC)	Basisisolierung (IEC 60947-1)
Steuereingangs-, Bemessungssteuerspeisespannung und Rückmeldeausgang	Sichere Trennung (IEC 60947-1)
Rückmeldeausgang und Schaltspannung	
• Netznennspannung (≤ 500 V AC)	Sichere Trennung (EN 50178)
• Netznennspannung (≤ 300 V AC, z.B.230/400 V AC, 277/480 V AC)	Sichere Trennung (IEC 60947-1)
• Netznennspannung (300...500 V AC)	Basisisolierung (IEC 60947-1)
Bemessungsstoßspannung zwischen	4 kV **(ELR W3-230AC/...)**
Steuereingangs-, Bemessungssteuerspeise- und Schaltspannung	
• Netznennspannung (≤ 500 V AC)	Basisisolierung (IEC 60947-1)
Steuereingangs-, Bemessungssteuerspeisespannung und Rückmeldeausgang	Sichere Trennung (IEC 60947-1)
Rückmeldeausgang und Schaltspannung	
• Netznennspannung (≤ 300 V AC, z.B.230/400 V AC, 277/480 V AC)	Sichere Trennung (IEC 60947-1, EN 50178)
• Netznennspannung (300...500 V AC)	Basisisolierung (IEC 60947-1)
Umgebungstemperaturbereich Betrieb	-25 °C bis +70 °C
Transport, Lagerung	-40 °C bis +80 °C
Überspannungskategorie	III
Verschmutzungsgrad	2
Normen/Bestimmungen	IEC 60947-4-2 / IEC 61508-1 / EN 954-1 / ISO 13849-1
Kraftwerksanforderung	DWR 1300 / ZXX01/DD/7080.8d
Zuordnungsart	1
Lebensdauer	3 x 10^7 Schaltspiele
Schutzart	IP20
Einbaulage	beliebig
Montage	Tragschiene
Gehäuse: Material	PA 66
Abmessungen (B/H/T)	(22,5 / 114,5 / 99) mm
Anschlussdaten (Leiterquerschnitt)	Siehe Anschlusshinweise (Seite 6)!
Schraubklemmen (starr/flexibel)	0,14-2,5 mm^2 (AWG 26-14)
Gewinde M3, empfohlenes Anzugsmoment	0,5 - 0,6 Nm
Gewicht	ca. 212 g
Zulassungen	
EG-Baumusterprüfbescheinigung nachATEX	Ex II (2) GD PTB 07 ATEX 3145
Sicherheitslevel	siehe "7.1 Sicheres Abschalten" und "7.2 Motorschutz"

6.1. Auslösekennlinie bei 20 °C (Blockierschutz)



6.2. Deratingkurven bei 100 % Einschaltdauer (Weitere Daten auf Anfrage)





7. Sicherheitstechnische Funktionen

Systembedingungen	
Datenbank für Ausfallraten	SN 29500
Systemtyp	Typ B, bestehend aus Subsystemen
Angewandte Norm	IEC 61508
Beta-Faktor	1 %

7.1. Sicheres Abschalten	**ELR W3-24DC/500AC-...**		**ELR W3-230AC/500AC-...**	
Umgebungstemperatur	**40 °C**	**60 °C**	**40 °C**	**60 °C**
MTTF [Jahre] Mean time to failure	45,6	23,0	46,0	23,0
Abschaltzeit [ms]	40		80	
λsd [FIT] safe, detectable	666	1561	641	1217
λsu [FIT] safe, undetectable	947	1643	879	1814
λdd [FIT] dangerous, detectable	215	446	399	896
λdu [FIT] dangerous, undetectable	2,5	5,01	4,43	9,67
SFF [%] Safe Failure Fraction	99,86	99,9	99,77	99,75
DCS [%] Diagnostic coverage safe	50,56	48,73	42,17	40,2
DC [%] Diagnostic coverage	98,86	99	98,9	98,93
PFD Probability of Failure on Demand	vgl. Diagramm 7.3.		vgl. Diagramm 7.3.	
PFH Probability of a dangerous failure per hour	$2,48 \times 10^{-9}$	$5,01 \times 10^{-9}$	$4,43 \times 10^{-9}$	$9,67 \times 10^{-9}$
Sicherheitslevel gemäß	IEC 61508-1:	SIL 3		
	ISO 13849-1:	PL e		
	EN 954-1:	Kategorie 3		

7.2. Motorschutz	**ELR W3-24DC/500AC-...**		**ELR W3-230AC/500AC-...**	
Umgebungstemperatur	**40 °C**	**60 °C**	**40 °C**	**60 °C**
Abschaltzeit [ms]	gemäß Class 10A, IEC 60947			
λsd [FIT] safe, detectable	645	1487	647	1212
λsu [FIT] safe, undetectable	866	1408	812	1622
λdd [FIT] dangerous, detectable	238	488	413	915
λdu [FIT] dangerous, undetectable	17	37	17	37
SFF [%] Safe Failure Fraction	99	98,9	99,1	99
DCS [%] Diagnostic coverage safe	42,6	51,36	44,4	42,8
DC [%] Diagnostic coverage	93,3	93	96	96,1
PFD Probability of Failure on Demand	vgl. Diagramm 7.4.		vgl. Diagramm 7.4.	
Sicherheitslevel gemäß	IEC 61508-1:	SIL 2		

7.3. Sicheres Abschalten (Kennlinie)

bei 40 °C Umgebungstemperatur (Bauteiltemperatur 60 °C)
bei 60 °C Umgebungstemperatur (Bauteiltemperatur 80 °C)
bei 60 °C Umgebungstemperatur (Bauteiltemperatur 80 °C), max. Einschaltdauer 2 Jahre

ELR W3-24DC/...
ELR W3-230AC/...

PFD: 0; 0,0005; 0,001; 0,0015; 0,002; 0,0025; 0,003; 0,0035

Jahre: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

7.4. Motorschutz (Kennlinie)

bei 40 °C Umgebungstemperatur (Bauteiltemperatur 60 °C)
bei 60 °C Umgebungstemperatur (Bauteiltemperatur 80 °C)
bei 60 °C Umgebungstemperatur (Bauteiltemperatur 80 °C), max. Einschaltdauer 2 Jahre

PFD: 0; 0,0005; 0,001; 0,0015; 0,002; 0,0025; 0,003; 0,0035

Jahre: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Solid-state reversing contactor

ELR W3-.../500AC-...I

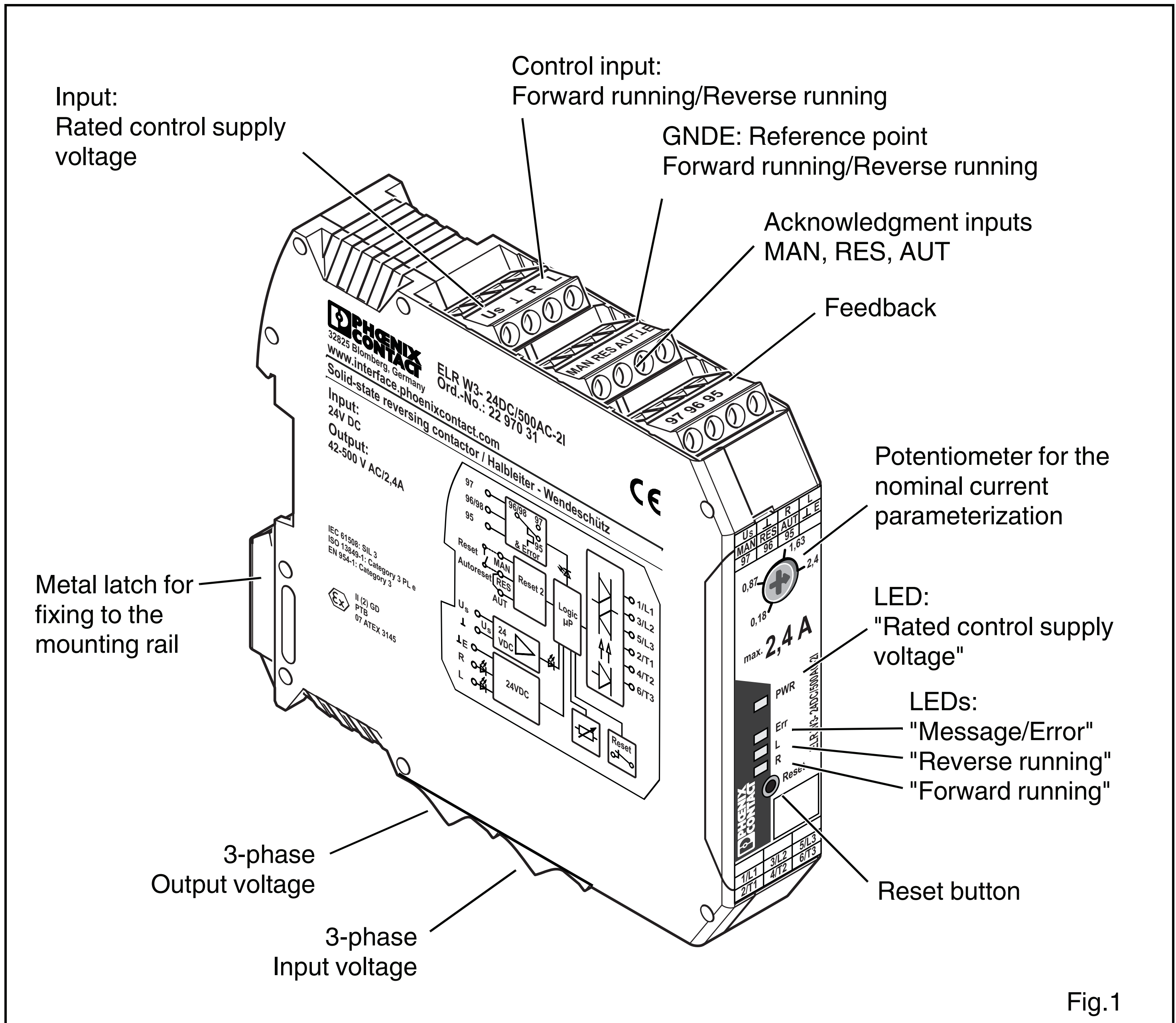


Fig.1

1. Short description

3-phase solid-state reversing contactor with current monitoring **ELR W3-.../500AC-...I** combine four functions in one:

- right contactor
- left contactor
- motor protection relay
- emergency stop contactor up to category 3.

Thanks to the internal interlocking circuit and load wiring, wiring expense is reduced to a minimum.

2. Safety regulations / Installation notes

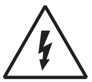
- When working on the device, observe the national safety and accident prevention regulations.
- Ignoring the safety regulations can lead to death, serious injury or cause damage!
- The device may only be started up, assembled, modified or retrofitted by an authorized electrician!
- Before starting work, disconnect the device from the power supply!
- For devices with 230 V AC control, make sure that the same phase is used for the rated control supply voltage as well as the control inputs!
- In emergency stop applications, a higher level control unit must ensure that the machine cannot start up again automatically!
- During operation, parts of the electric switchgear carry high voltages!
- During operation, the protective covers must not be removed from the electric switchgear!
- Keep the operating instructions!
- The device is associated equipment and may not be installed in potentially explosive areas. Please comply with the valid safety regulations for the installation and operation of associated equipment.
- The safety regulations applicable when motors are used in the Ex area must be complied with (ATEX directive 94/9/EC).
- If the "automatic RESET" operating mode is used, the drive is switched on again after the cooling time is complete as long as a control signal is present. The cooling time is 20 minutes. An automatic restart is not allowed in applications in the Ex-protection area.
- The equipment may not be exposed to mechanical or thermal influences that exceed the limits as described in the operating instructions. To protect against mechanical or electrical damage, the equipment should, if necessary, be installed in an adequate housing with a suitable degree of protection in acc. with IEC 60529/EN 60529. Where dusts are present, the device must be installed in a suitable housing (at least IP64) in acc. with EN 50281.
- Installation must be carried out in accordance with the instructions as described in the operating instructions. Access to the circuits within the device is prohibited during operation.
- The equipment cannot be repaired by the user and must be replaced by an equivalent. Repairs can only be carried out by the manufacturer.
- The safety relevant data and features as indicated in the EU type-examination certificate are listed here following the technical data.
- The device carries out a diagnostics of the functions when the drive is being switched on or when it is switched off. In addition, an (electrically) skilled person or a skilled worker who is well acquainted with the relevant standards can conduct the "Motor protection" safety function test. For this test, the drive must be operated with right or left rotation, thus interrupting the current flow in a conductor (e.g. by removing the fuse in the L1 or L3 phase). The solid-state reversing contactor then switches off the drive within 1.5...2 s. The LEDs for right or left rotation extinguish and the Err-LED and the reply output are set.
- If the connecting cable for remote reset is longer than 3 m in 230 V AC devices (ELR W3-230AC/...), it must be shielded.
- The device must be secured with the help of an access protection in safety-related applications.
- In safety-related applications of 9 A devices (ELR W3-.../500AC-9I), the connected load should not be less than 1.2 A.

Area of application:

- In circuits in potentially dust-explosive areas of zones 21 and 22, it must be guaranteed that the equipment connected to this circuit complies with category 2D or 3D or is certified as such.
- This is a product for environment A. In household environments, this device can cause undesired wireless problems; in such a case, the user may be under obligation to implement appropriate measures.

3. Connection notes

3.1. Mains connection and line protection



Danger! Never carry out work on live parts!
Danger to life!

- When connecting the 3-phase network, it is essential to observe the terminal identification!
- Protection:

25 A (Diazed) -	Line protection at a max. conductor cross section of 2.5 mm^2
16 A FF (6.3 x 32 mm) -	Device protection
16 A (automatic device B, circuit breaker) - Short circuit (1.5 kA network)	
20 A (Motor protection switch) -	Short circuit (1.5 kA network)
20 A TRS20R20A (Fuse) -	Short circuit (5 kA network)
25 A gl-gG (Fuse) -	Short circuit (10 kA network)

- The rated control supply voltage and control voltage inputs must be operated with power supply modules in acc. with DIN 19240 (max. 5% residual ripple)!



For devices with 230 V AC control, make sure that the same phase is used for the rated control supply voltage as well as the control inputs!

- In order to avoid inductive or capacitive decoupling of disturbing pulses where long control wires are used, we recommend the use of shielded conductors.



If you want to clamp two conductors under one terminal point, you must use a conductor with the same conductor cross-section.

3.2. Block diagram

Fig.2

4. Function

4.1. Operation and operating modes

4.1.1. Status LEDs

The solid-state reversing contactor displays the operating conditions with a total of four LEDs. The functions of the LEDs are based on the NAMUR recommendation NE 44.

After the rated control supply voltage is applied, all LEDs light up once as LED test.

The operating status of the relay is displayed via a green LED.

An external error (process error: overcurrent, asymmetry, phase failure) is signaled by a red LED. The device is currently in a secure deactivated state. An error acknowledgment is required to exit this state.

The reverse or forward running of the drive is always displayed by a yellow LED.

"PWR" LED (green)	**Device status**
OFF	No supply voltage (rated control supply voltage)
ON	Supply voltage (rated control supply voltage) present
"ERR" LED (red)	**Device and process errors**
OFF	No error
Continuously on	Internal device errors
Flashing	Error in the control or peripherals. (Maintenance requirement, NE 44, refer to chapter "Error Detection")
LED L (yellow) LED R (yellow)	**Process messages**
OFF	No message present
Continuously on	Drive activated: reverse running (L) or forward running (R)

4.2. Parameterization / Nominal current setting

- Activate the reset button for more than 6 s to reach the operating mode "Parameterization" - the green LED PWR flashes once.

The LEDs are switched off at intervals of 2 s for 0.3 s in the operating mode "Parameterization" to differentiate from other operating conditions.

- Set the rated current of the drive with the 240° potentiometer. The four LEDs display the set current. The rated current is displayed in 16 stages.
- Store the value by pressing the reset button again (retentive area of the memory).
- Actuate the Reset key for more than 2 s (and less than 6 s) to display the set current for 3 s.
  This function is possible only if
  1) the device is not activated, and
  2) there is no defect in the device.

Code				Nominal current	Nominal current
PWR	ERR	L	R	2 A version [mA]	9 A version [mA]
0	0	0	0	180	1500
0	0	0	1	250	2000
0	0	1	0	410	2500
0	0	1	1	560	3000
0	1	0	0	710	3500
0	1	0	1	870	4000
0	1	1	0	1020	4500
0	1	1	1	1170	5000
1	0	0	0	1330	5500
1	0	0	1	1480	6000
1	0	1	0	1630	6500
1	0	1	1	1790	7000
1	1	0	0	1940	7500
1	1	0	1	2090	8000
1	1	1	0	2250	8500
1	1	1	1	2400	9000

Overload current factor:
The ratio between the actual current and the parameterized rated current.



From a motor current of 12 A or 45 A, the blocking monitor is activated (refer to 6.1. Tripping characteristics).

4.3. Error Detection

The solid-state reversing contactor is not only capable to detect many internal errors, but also external error (peripheral errors) by various diagnostics functions. All internal errors cannot be acknowledged and are stored in the device. The device then cannot be started again. The operating conditions are displayed by LEDs.

Error	Cause LED:	PWR	ERR	L	R	Acknowledgment
Bimetal function	The motor current is greater than the rated motor current (i.e. Class 10 A). Cooling time on! (20 minutes)					
	An error occurred during the reverse running.	E	B	E	A	Automatic
	An error occurred during the forward running.	E	B	A	E	Automatic
	"L" or "R" flashes after two minutes: Manual resetting is possible.					
	An error occurred during the reverse running.	E	B	B	A	Manual
	An error occurred during the forward running.	E	B	A	B	Manual
Error when restoring the system condition.	Incorrect checksum. The thermal memory of the bimetal function is set to the maximum value. The error must also be acknowledged manually in the automatic mode.	E	B	B	B	Manual
Symmetry	The two motor currents deviate by more than 20 %.	E	B	A	A	Manual
Phase failure	One of the two measured motor currents is zero or the phase shift between the two motor currents does not equal 120°, but 180°	E	B	A	A	Manual
Blockage	The maximum measurable motor current is exceeded for more than 1.5 s.					
	An error occurred during the reverse running.	E	B	B	A	Manual
	An error occurred during the forward running.	E	B	A	B	Manual

Explanation:
E ≙ LED lights up
B ≙ LED flashes approx. 2 Hz (50:50)
A ≙ LED switched off

4.3.1. Error acknowledgment

Three separate options are available for the error acknowledgment:

Manual (reset button): An acknowledgment is triggered by activating the reset button on the front of the device.

If the reset button is still activated after the end of approx. 2 s, the solid-state reversing contactor will return to the error state. If the acknowledgment request (activated reset button) is present longer than 6 s, an expanded test of the power output module is carried out and then changes to the operating mode "Parameterization".

Manual (remote acknowledgment): A remote acknowledgment control point can be implemented by connecting a button (N/O contact) between the MAN (2.1) and RES (2.2) terminals. An acknowledgment is triggered as soon as a positive edge is detected at the MAN input. If a negative edge is not detected after the end of a period of approx. 2 s, the solid-state reversing contactor will return to the error state, since a manipulation or a defect in the acknowledgment circuit cannot be excluded.

Automatic: If an electrical connection is created between the RES (2.2) and AUTO (2.3) terminals, the device carries out an automatic acknowledgment after tripping the bimetal monitor.

4.3.2. Feedback

As soon as the solid-state reversing contactor detects an error, the acknowledgment relay is activated, i.e. the N/O contact will be closed and/or the N/C contact is opened. This response corresponds with that of a motor protection switch or a motor protection relay.

The acknowledgment only serves for signaling and is not a part of the safety chain. It is therefore not included in the safety observation.

5. Application Examples

5.1. EMERGENCY STOP

The easiest form of the integration of an solid-state reversing contactor into an EMERGENCY STOP chain is illustrated in Fig. 3 (page 52). The rated control supply voltage is disconnected by a safety relay within this context, as soon as the EMERGENCY STOP button is activated.

Switching off the motor voltage is assured 25 ms after switching off the rated control supply voltage. Since the operating voltage of the solid-state reversing contactor is switched off only at a single channel, this type of installation according to SIL 3 (cat. 3, cat. 4) is only permitted when a fault elimination is allowed for the cross-circuit, as is the case when the solid-state reversing contactor and the safety relay are installed in the same control cabinet.

If such a fault elimination is not permitted, the rated control supply voltage must be switched off via two channels or two positions (refer to Fig. 4, page 53).

⚠ **However, this type of integration requires that switching off the rated control supply voltage of the activated motor is always connected with wear in the solid-state reversing contactor. Both control circuits should therefore only be used, if no more than 10,000 disconnections are anticipated over the entire service life of the system!**

5.2. Safety door (EMERGENCY STOP and EMERGENCY OFF)

A circuit according to Fig. 5 (page 54) and Fig. 6 (page 55) should be used in applications in which the safety switch-off is a normal operating state, such as in the safety door or in two-hand applications.

Not the rated control supply voltage but the control circuit is switched in this application. Single channel as well as two channel applications can be implemented. For this purpose, the supply line of the right or left rotation activation and the appropriate mass must be supplied via the safety relay.

5.3. Motor Protection

Using the solid-state reversing contactor in the area of the motor protection is designed as simple as possible: Functions relevant for safety are realized by the solid-state reversing contactor without any external influences. Special switching techniques are not required.

The wiring of the load current circuit should be implemented as in the above listed examples. In contrast, the module current supply, however, can be connected directly to the voltage source without a safety relay PSR. This applies for the control.

5.4. Motor with brake

If a motor with brake (connection in the motor terminal board) is connected, the brake must be connected to the 2/T1 and 6/T3 (400 V AC) connections. A 230 V AC brake must be connected to the 4/T2 connection and the star point of the motor.

Please note the following:

The motor current monitoring must be increased by the value of the brake (nominal current of the brake). Configure the relevant setting on the solid-state reversing contactor (refer to point 4.2, page 19)!

5.5. Auxiliary relay connection

Auxiliary relay for activating external brakes or acknowledgements to the PLC (e.g. PLC RSC 230UC/21, order no.: 2966207) must be connected to the "4T2" and "N" connection of the system.

6. Technical data

Type	Order No.		
		ELR W3-24DC/500AC-2I	2297031
		ELR W3-24DC/500AC-9I	2297057
		ELR W3-230AC/500AC-2I	2297044
		ELR W3-230AC/500AC-9I	2297060

Input data		**ELR W3-24DC/...**	**ELR W3-230AC/...**
Rated control supply voltage U_s		U_N = 24 V DC	U_N = 230 V AC
Rated control supply voltage range		19.2 ... 30 V DC (32 V DC, max. 1 min.)	85 ... 253 V AC
Rated control supply current at U_s, (without feed-back)		40 mA	4 mA
Control input L, R, MAN, AUT:			
	"Low" switching level	-3...9.6 V DC	< 44 V AC
	"High" switching level	19.2...30 V DC	85...253 V AC
	Nominal current	3 mA	7 mA

Output data	**Load side**	**ELR...-2I**	**ELR...-9I**
Circuit principle		Safety output module with bypass, three-phase disconnection	
Switching voltage (Rated operating voltage U_e)		500 V AC; 42 ... 550 V AC	500 V AC; 42 ... 550 V AC
Load current at 20°C (see 6.2. Derating curve)		0.18...2.4 A	0.18(1.2) ... 9.0 A
AC 51	acc. to EN 60947-4-3	2.4 A	9 A
AC 53a	acc. to EN 60947-4-3	2.4 A	6.5 A
Nominal switching capacity			
	Twice Full Load (power factor = 0.4)	0.83 kW (1.13 HP)	3.11 kW (4.23 HP)
	Full Load (power factor = 0.8)	1.66 kW (2.26 HP)	6.22 kW (8.47 HP)
Leakage current (Input, Output)		0 mA	0 mA
Residual voltage at I_N	smaller	300 mV	500 mV
Surge current		100 A (t = 10 ms)	100 A (t = 10 ms)
Output protective circuit		550 V AC varistors	550 V AC varistors

6. Technical data

Reply output		
Contact type		Single contact, 1 PDT
Contact material		Ag alloy, hard gold-plated
Max. switching voltage		30 V AC / 36 V DC (250 AC/DC)
Min. switching voltage		100 mV (12 V AC/DC)
Limiting continuous current		50 mA (6 A)
Min. switching current		1 mA
Max. power rating, ohmic load	24 V DC	1.2 W (140 W)
	48 V DC	- (20 W)
	60 V DC	- (18 W)
	110 V DC	- (23 W)
	220 V DC	- (40 W)
	250 V AC	- (1500 VA)

Measuring technology and display

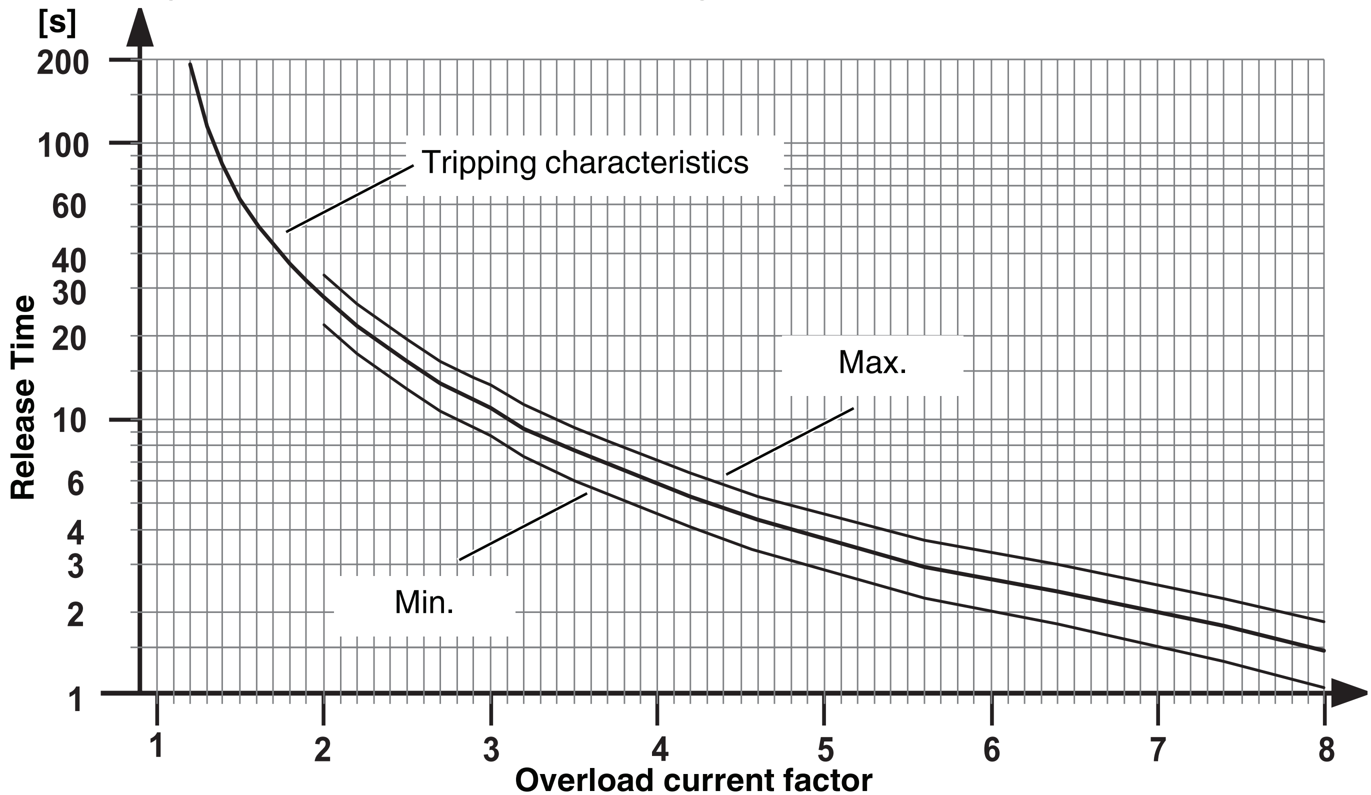
Two-phase current measurement		ELR...-2I	ELR...-9I
Measuring range		0.18...2.4 A	1.5...9.0 A
Accuracy	(50 Hz of the end value)		
	at 40°C	< 3 %, typ. 2 %	< 3 %, typ. 2 %
	at -25...70°C	< 5 %, typ. 2.5 %	< 5 %, typ. 2.5 %
Measurement value update time	at 50 Hz mains freq.	60 ms	60 ms
	at 60 Hz mains freq.	50 ms	50 ms
Phase failure monitoring			
I(L1), I(L3)	typ.	< 150 mA	< 1200 mA
amount (angle (L1, L3))		170 ... 190°	170 ... 190°
Response time		typ. 1.8 s	typ. 1.8 s
Symmetry monitoring			
Amount (I(L3)- I(L1))/ I(L1)		20 % / > 50 %	20 % / > 50 %
Response time		2 min. / 1.8 s	2 min. / 1.8 s
Blocking protection			
I(L1) or I(L3) larger		> 12 A	> 45 A
Response time		2 s	2 s
Triggering characteristics (refer to diagram 6.1.)	according to IEC 60947	Class 10 A	Class 10 A
Cooling phase		20 min.	20 min.
Simultaneous reverse and forward requirement			
Response time		20 ms	20 ms

Operating elements		
Operating voltage display		"PWR" LED (green)
Device and process error display		LED ERR (red)
Control display	Reverse running	LED L (yellow)
	Forward running	LED R (yellow)
Pushbutton		Error acknowledgment
Potentiometer for the nominal motor current adjustment		240°

6. Technical data

General data	
Mains frequency	40...100 Hz
Max. switching frequency	2 Hz
Rated surge voltage between	6 kV **(ELR W3-24DC/...)**
Control input-, rated control supply- and switching voltage • Mains nominal voltage (≤ 500 V AC) • Mains nominal voltage (≤ 300 V AC, e.g. 230/400 V AC, 277/480 V AC) • Mains nominal voltage (300...500 V AC)	 safe isolation (EN 50178) safe isolation (IEC 60947-1) basic isolation(IEC 60947-1)
Control input voltage, rated control supply voltage and feedback output	safe isolation (IEC 60947-1)
Feedback output and switching voltage • Mains nominal voltage (≤ 500 V AC) • Mains nominal voltage (≤ 300 V AC, e.g. 230/400 V AC, 277/480 V AC) • Mains nominal voltage (300...500 V AC)	 safe isolation (EN 50178) safe isolation (IEC 60947-1) basic isolation (IEC 60947-1)
Rated surge voltage between	4 kV **(ELR W3-230AC/...)**
Control input-, rated control supply- and switching voltage • Mains nominal voltage (≤ 500 V AC)	 basic isolation (IEC 60947-1)
Control input voltage, rated control supply voltage and feedback output	safe isolation (IEC 60947-1)
Feedback output and switching voltage • Mains nominal voltage (≤ 300 V AC, e.g. 230/400 V AC, 277/480 V AC) • Mains nominal voltage (300...500 V AC)	 safe isolation (IEC 60947-1, EN 50178) basic isolation (IEC 60947-1)
Ambient temperature range Operation Transport, storage	-25°C to +70°C -25°C to +80°C
Surge voltage category	III
Pollution degree	2
Standards/regulations Power station requirement	IEC 60947-4-2 / IEC 61508-1 / EN 954-1 / ISO 13849-1 DWR 1300 / ZXX01/DD/7080.8d
Allocation type	1
Service life	3 x 10^7 cycles
Degree of protection	IP20
Mounting position	Any
Assembly	DIN rail
Housing: Material Dimensions (W / H / D)	PA 66 (22.5 / 114.5 / 99) mm
Connection data (conductor cross section) Screw terminal blocks (solid / stranded) M3 thread, recommended torque	See connection notes (page 18)! 0.14-2.5 mm^2 (AWG 26-14) 0.5 - 0.6 Nm
Weight	approx. 212 g
Approvals	
EU type-examination certificate in acc. with ATEX	Ex II (2) GD PTB 07 ATEX 3145
Safety level	see "7.1 Safe switch-off" and "7.2 Motor Protection"

6.1. Tripping characteristics for 20 °C (blocking protection)



6.2. Derating curves for 100 % operating time (more data available on request)

ELR W3-24DC/...

[A]

Load current

9 8 7 6 5 4 3 2 1 0,18

Load current 9 A:

❶ ≙ in rows with spacing of 20 mm

❷ ≙ in rows with zero spacing

Load current 2,4 A:

❸ ≙ in rows with spacing of 20 mm

❹ ≙ in rows with zero spacing

0 10 20 30 40 50 60 70 [°C]

ELR W3-230AC/...

[A]

Load current

9 8 7 6 5 4 3 2 1 0,18

Load current 9 A:

❶ ≙ in rows with spacing of 20 mm

❷ ≙ in rows with zero spacing

Load current 2,4 A:

❸ ≙ in rows with spacing of 20 mm

❹ ≙ in rows with zero spacing

0 10 20 30 40 50 60 70 [°C]

Ambient temperature

7. Safety functions

System requirements	
Database for failure rates	SN 29500
System type	Type B, consisting of sub-systems
Applied standard	IEC 61508
Beta factor	1 %

7.1. Safe switch-off	ELR W3-24DC/500AC-...		ELR W3-230AC/500AC-...	
Ambient temperature	**40°C**	**60°C**	**40°C**	**60°C**
MTBF [years] Mean time to failure	45.6	23,0	46.0	23.0
Switch-off time [ms]	40		80	
λsd [FIT] safe, detectable	666	1561	641	1217
λsu [FIT] safe, undetectable	947	1643	879	1814
λdd [FIT] dangerous, detectable	215	446	399	896
λdu [FIT] dangerous, undetectable	2.5	5.01	4.43	9.67
SFF [%] Safe Failure Fraction	99.86	99.9	99.77	99.75
DCS [%] Diagnostic coverage safe	50.56	48.73	42.17	40.2
DC [%] Diagnostic coverage	98.86	99	98.9	98.93
PFD Probability of Failure on Demand	compare diagram 7.3.		compare diagram 7.3.	
PFH Probability of a dangerous failure per hour	2.48×10^{-9}	5.01×10^{-9}	4.43×10^{-9}	9.67×10^{-9}

Safety level	according to	IEC 61508-1:	SIL 3
		ISO 13849-1:	PL e
		EN 954-1:	Category 3

7.2. Motor Protection	ELR W3-24DC/500AC-...		ELR W3-230AC/500AC-...	
Ambient temperature	**40°C**	**60°C**	**40°C**	**60°C**
Switch-off time [ms]	according to Class 10 A, IEC 60947			
λsd [FIT] safe, detectable	645	1487	647	1212
λsu [FIT] safe, undetectable	866	1408	812	1622
λdd [FIT] dangerous, detectable	238	488	413	915
λdu [FIT] dangerous, undetectable	17	37	17	37
SFF [%] Safe Failure Fraction	99	98.9	99.1	99
DCS [%] Diagnostic coverage safe	42.6	51.36	44.4	42.8
DC [%] Diagnostic coverage	93.3	93	96	96.1
PFD Probability of Failure on Demand	compare diagram 7.4.		compare diagram 7.4.	

Safety level	according to	IEC 61508-1:	SIL 2

7.3. Safe switch-off (characteristics)

7.4. Motor protection (characteristics)

Contacteur d’inversion à semi-conducteur

ELR W3-.../500AC-...I

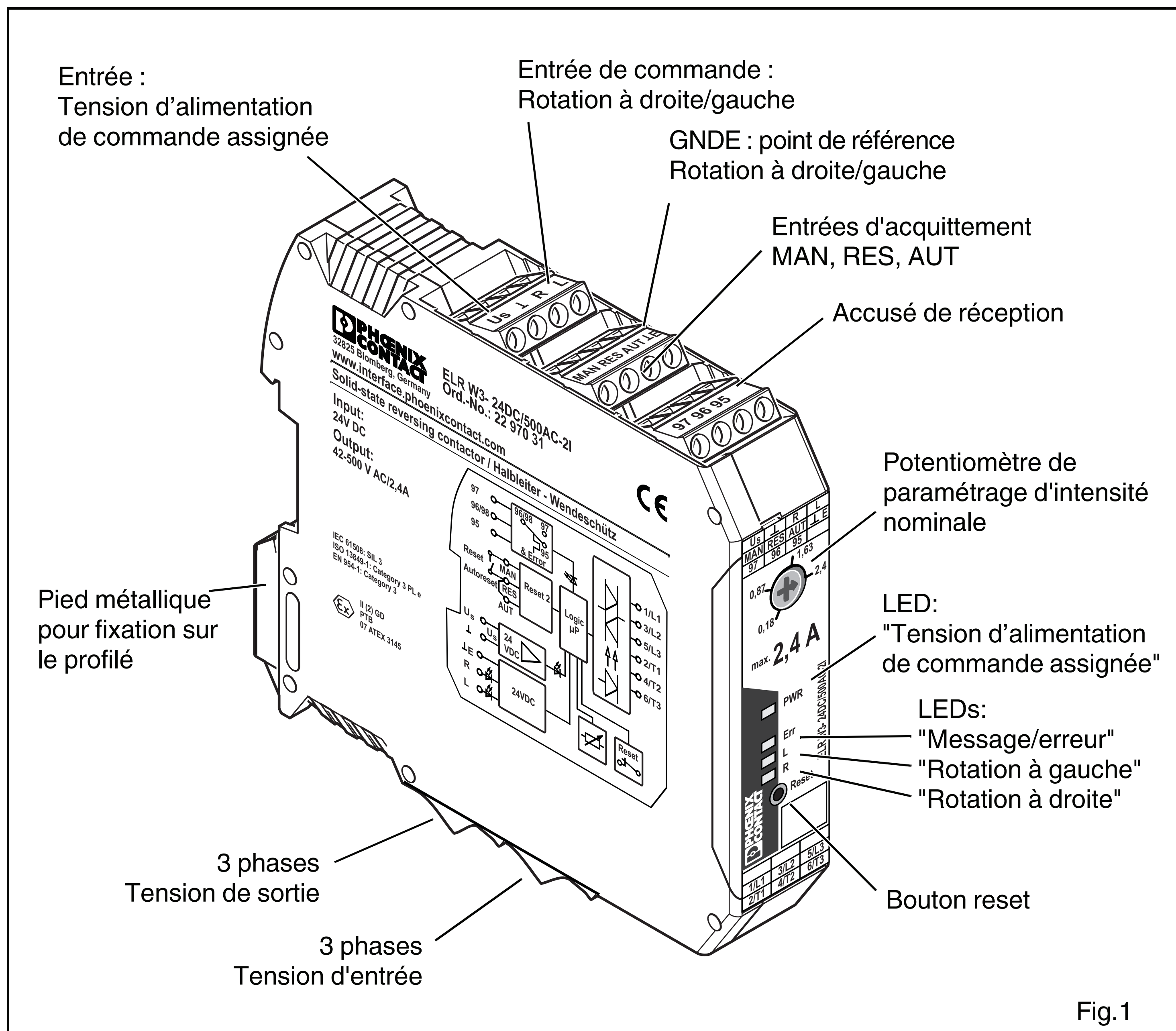


Fig.1

1. Brève description

Contacteur d’inversion à semi-conducteur à 3 phases avec surveillance d'intensité
ELR W3-.../500AC-...I regroupe quatre fonctions en un seul système :

- contacteur droit
- contacteur gauche
- relais de protection moteur
- contacteur d'arrêt d'urgence jusqu'à la catégorie 3.

Le circuit de verrouillage interne et le câblage de la charge permettent de réduire au maximum le travail de câblage.

2. Contraintes de sécurité / Instructions d'installation

- Respectez les directives nationales de sécurité et de prévention des accidents pour tous les travaux sur les appareils.
- Le non respect de ces consignes peut entraîner la mort, de graves blessures ou d'importants dommages matériels !
- La mise en service, le montage, les modifications et les extensions ne doivent être confiés qu'à un électricien spécialisé !
- Avant de commencer à travailler, mettez le module hors tension !
- Pour les modules à commande 230 V AC, utilisez la même phase pour la tension d'alimentation de commande assignée et les entrées de commande !
- Pour les applications Arrêt d'urgence, une commande d'un niveau supérieur doit empêcher le redémarrage automatique de la machine !
- Lorsque des appareillages électriques sont en service, certaines de leurs pièces sont sous une tension dangereuse !
- Ne pas enlever les protections des appareillages électriques lorsqu'ils sont en service !
- Conserver le mode d'emploi !
- L'appareil est un équipement électrique associé et ne doit jamais être installé dans des atmosphères explosibles. Lors de l'exécution et de l'exploitation d'équipements électriques associés, veuillez respecter les normes de sécurité en vigueur.
- Tenez compte des directives de sécurité relatives à l'utilisation des moteurs en zone ex (directive ATEX 94/9/CE).
- Si l'on utilise le mode de fonctionnement « Remise à zéro automatique », l'entraînement est reconnecté, après expiration du délai de refroidissement, si un signal de commande est encore présent. Le temps de refroidissement est de 20 minutes. En cas d'utilisation en zone de protection antidéflagration, un redémarrage automatique n'est pas autorisé.
- L'appareil ne doit pas être exposé à des sollicitations mécaniques ou thermiques dépassant celles décrites dans le mode d'emploi. Prévoir si nécessaire le montage dans un boîtier possédant un indice de protection adéquat selon CEI 60529/ EN 60529 pour protéger l'appareil contre les dommages mécaniques ou électriques. Dans un environnement poussiéreux, l'appareil doit être monté dans un boîtier adéquat (minimum IP64) selon EN 50281.
- Le montage doit être réalisé selon les instructions contenues dans le mode d'emploi. Un accès aux circuits à l'intérieur de l'appareil est interdit pendant le fonctionnement.
- L'équipement électrique ne peut être réparé par l'utilisateur et doit être remplacé par un appareil présentant les mêmes qualités. Seul le fabricant a le droit de réparer l'appareil.
- Les caractéristiques de sécurité selon le certificat d'essai CE en vigueur sont indiquées en rapport avec les caractéristiques techniques.
- L'appareil effectue un diagnostic des fonctions au moment de la mise en marche du moteur, hors circuit le cas échéant. De plus, une personne qualifiée ou un électricien familiarisé avec les normes correspondantes, peuvent réaliser un contrôle de la fonction de sécurité « Protection du moteur ». Pour effectuer ce test, le moteur doit être actionné en rotation à gauche ou à droite et le courant doit être interrompu dans un conducteur (par ex. par retrait d'un fusible sur la phase L1 ou L3). Le contacteur-inverseur à semi-conducteurs commute alors le moteur sur une période comprise entre 1,5 et 2 s. Les LED de rotation à gauche ou à droite s'éteignent et la LED Err et la sortie de report d'information sont activées.
- Si le câble de raccordement destiné au reset à distance au niveau des appareils 230 V AC (ELR W3-230AC/...) possède une longueur supérieure à 3 m, alors il doit s'agir d'un câble blindé.
- Pour les applications de sécurité, il faut que l'appareil soit sécurisé par une protection contre l'accès.
- Pour les applications de sécurité des appareils 9 A (ELR W3-.../500AC-9I), aucune charge inférieure à 1,2 A doit être connectée.

Domaine d'application :

- Assurez-vous pour les circuits électriques dans les zones antidéflagrantes 21 ou 22 que les équipements électriques branchés sur ce circuit sont homologués en conséquence, par ex. catégorie 2D ou 3D.
- Il s'agit d'un produit destiné à l'environnement A. Ce produit peut causer des perturbations parasites indésirables en environnement domestique ; dans ce cas, il se peut que l'utilisateur soit obligé de mettre en place des mesures adaptées.

3. Conseils de raccordement

3.1. Raccordement au réseau et protection de ligne



Attention : Ne jamais travailler sur un module sous tension !
Danger de mort !

- Lors du raccordement au réseau triphasé, reportez-vous obligatoirement au repérage de BJ !
- Fusibles :

25 A (Diazed) -	Protection de ligne pour section de câble max. de 2,5 mm^2
16 A FF (6.3 x 32 mm) -	Protection d'appareil
16 A (Automate B, disjoncteur de protection) -	Court-circuit (reseau 1,5 kA)
20 A (contacteur de protection moteur) -	Court-circuit (reseau 1,5 kA)
20 A TRS20R20A (fusible) -	Court-circuit (reseau 5 kA)
25 A gl-gG (fusible) -	Court-circuit (reseau 10 kA)

- Les entrées tension d'alimentation de commande assignée et tension de commande doivent être alimentées par des modules d'alimentation en courant selon DIN 19240 (ondulation résiduelle 5 % max.) !

Pour les modules à commande 230 V AC, utilisez la même phase pour la tension d'alimentation de commande assignée et les entrées de commande !

- Afin d'éviter des couplages inductifs ou capacitifs de perturbations dans le cas de lignes de commande particulièrement longues, nous recommandons d'utiliser des câbles blindés.

Si vous désirez brancher deux fils sur une borne vous devez utiliser des fils ayant une même section de conducteur !

3.2. Schéma fonctionnel

ELR W3-230AC/... ELR W3-24DC/...

Fig.2

4. Fonctionnement

4.1. Commande et modes de fonctionnement

4.1.1. LED d'état

Le contacteur d'inversion à semi-conducteurs visualise les états de fonctionnement à l'aide de 4 LED au total. Les fonctions des LED s'orientent sur la recommandation NAMUR NE 44.

Après la mise de la tension d'alimentation de commande assignée, toutes les LED s'allument une fois en guise de test des LED.

Le statut général de l'appareil est affiché par une LED verte.

Une erreur externe (erreur de processus : surintensité, asymétrie, défaillance de phase) est signalée par une LED rouge. L'appareil se trouve alors dans un état de déconnexion sécurisé. Pour quitter cet état, un acquittement de l'erreur est nécessaire.

La rotation à gauche ou à droite du moteur est indiquée respectivement par une LED jaune.

LED PWR (verte)	**Etat de l'appareil**
Désactivée	Pas d'alimentation (tension d'alimentation de commande assignée)
Activée	Alimentation (tension d'alimentation de commande assignée) existante
LED ERR (rouge)	**Erreur appareils ou processus**
Désactivée	Aucun défaut
Allumée en permanence	Erreur interne appareil
Clignote	Erreur dans la commande ou la périphérie. (Besoin de maintenance, NE 44, voir chapitre « Détection de défaut »)
LED L (jaune) LED R (jaune)	**Messages de processus**
Désactivée	Aucun message
Allumée en permanence	Moteur sous tension : Rotation à gauche (L) ou rotation à droite (R)

4.2. Paramétrage / Réglage de l'intensité nominale

- Actionnez le bouton Reset pendant plus de 6 s, pour accéder au mode de fonctionnement « Paramétrage » - la LED PWR verte clignote une fois.

Pour faire la différence avec les autres états de fonctionnement, en mode de fonctionnement « Paramétrage », les LED sont éteintes à intervalle de 2 s pendant 0,3 s.

- Réglez l'intensité nominale du moteur avec le potentiomètre 240°. Les quatre LED indiquent l'intensité paramétrée. La détermination de l'intensité nominale est effectuée en 16 niveaux.
- Sauvegardez la valeur en actionnant une nouvelle fois le bouton Reset (zone non volatile de la mémoire de données).
- Actionnez le bouton Reset pendant plus de 2 s (et moins de 6 s) pour afficher pendant 3 s le courant réglé.
  Cette fonction est uniquement possible lorsque
  1) l'appareil n'est pas piloté et
  2) qu'il n'y a pas de défaut au niveau de l'appareil.

Code				Intensité nominale	Intensité nominale
PWR	ERR	L	R	Variante 2 A [mA]	Variante 9 A [mA]
0	0	0	0	180	1500
0	0	0	1	250	2000
0	0	1	0	410	2500
0	0	1	1	560	3000
0	1	0	0	710	3500
0	1	0	1	870	4000
0	1	1	0	1020	4500
0	1	1	1	1170	5000
1	0	0	0	1330	5500
1	0	0	1	1480	6000
1	0	1	0	1630	6500
1	0	1	1	1790	7000
1	1	0	0	1940	7500
1	1	0	1	2090	8000
1	1	1	0	2250	8500
1	1	1	1	2400	9000

Facteur de surintensité :
Le rapport existant entre l'intensité effective et l'intensité paramétrée.



A partir d'une intensité de moteur de 12 A ou 45 A, la surveillance de blocage est activée (voir 6.1. Courbe de déclenchement).

4.3. Détection de défaut

Grâce à diverses fonctions de diagnostic, le contacteur d'inversion à semi-conducteur n'est pas uniquement en mesure de détecter un grand nombre d'erreurs internes, mais également des erreurs externes (erreur au niveau de la périphérie). Toutes les erreurs internes ne sont pas acquittables et sont enregistrées dans l'appareil. L'appareil ne peut plus ensuite être remis en service. Les états des erreurs sont visualisés par les LED.

Défaut	Cause	LED : PWR	ERR	L	R	Acquittement
Fonction bimétal	L'intensité moteur est supérieure à l'intensité moteur de consigne (par ex. classe 10 A). Le temps de refroidissement s'écoule ! (20 minutes)					
	Une erreur est apparue lors de la rotation à gauche.	E	B	E	A	automatique
	Une erreur est apparue lors de la rotation à droite.	E	B	A	E	automatique
	Après 2 minutes, « L » ou « R » clignotent : une remise à zéro manuelle est possible.					
	Une erreur est apparue lors de la rotation à gauche.	E	B	B	A	manuel
	Une erreur est apparue lors de la rotation à droite.	E	B	A	B	manuel
Erreur lors de la restauration de l'état du système	Somme de contrôle erronée. La mémoire thermique de la fonction bimétal est réglée sur la valeur max. L'erreur doit également être acquittée manuellement en mode automatique.	E	B	B	B	manuel
Symétrie	Les deux intensités de moteur divergent l'une de l'autre de plus de 20 %.	E	B	A	A	manuel
Défaillance de phase	L'une des intensités moteur mesurées est zéro, ou alors le décalage de phase entre les deux intensités moteur n'est pas de 120° mais de 180°.	E	B	A	A	manuel
Blocage	L'intensité moteur maximale mesurable est dépassée de plus de 1,5 s.					
	Une erreur est apparue lors de la rotation à gauche.	E	B	B	A	manuel
	Une erreur est apparue lors de la rotation à droite.	E	B	A	B	manuel

Légende :
E ≙ LED allumée
B ≙ LED clignote env. 2 Hz (50:50)
A ≙ LED éteinte

4.3.1. Acquittement de l'erreur

Trois différentes possibilités sont disponibles pour l'acquittement de l'erreur :

manuel (bouton Reset) : L'acquittement est déclenché par l'actionnement du bouton Reset situé sur la face avant de l'appareil.

Si après l'écoulement d'une période d'environ 2 s, le bouton Reset est toujours actionné, le contacteur d'inversion à semi-conducteur retourne à l'état de défaut. Si la demande d'acquittement (bouton Reset actionné) dure plus de 6 s, un test étendu de l'étage final de puissance est réalisé et passe ensuite en mode de fonctionnement « Paramétrage ».

manuel (acquittement à distance) : Il est possible de procéder à un acquittement à distance par le raccordement d'un bouton (contact NO) entre les blocs de jonctions MAN (2.1) et RES (2.2). Un acquittement est déclenché dès qu'un front positif est détecté au niveau de l'entrée MAN. Si après échéance d'une période d'environ 2 s, aucun front négatif n'est détecté, le contacteur d'inversion à semi-conducteur retourne à l'état de défaut étant donné qu'une manipulation ou un défaut dans le circuit d'acquittement ne peut pas être exclus.

automatique : Si une liaison électrique est établie entre les blocs de jonction RES (2.2) et AUTO (2.3), l'appareil effectue un acquittement automatique après le déclenchement de la surveillance bimétal et du refroidissement qui s'ensuit.

4.3.2. Accusé de réception

Dès que le contacteur d'inversion à semi-conducteur a détecté une erreur, le relais de feed-back est commandé, c'est-à-dire que le contact NO est fermé ou le contact NF ouvert. Cette méthode correspond à celle d'un contacteur de protection ou d'un relais de protection moteur.

L'accusé de réception (feed-back) sert uniquement à la signalisation et ne fait pas partie de la chaîne de sécurité. En conséquence, celui-ci n'est pas inclus dans les considérations techniques de sécurité.

5. Exemples d'application

5.1. ARRÊT D'URGENCE / COUPURE D'URGENCE

La forme la plus simple de l'intégration d'un contacteur d'inversion à semi-conducteur dans une chaîne d'arrêt d'urgence est représentée sur la fig. 3 (page 52). la tension d'alimentation de commande assignée est coupée ici via un relais de sécurité dès que le bouton d'arrêt d'urgence est actionné.

La déconnexion de la tension moteur est assurée 25 ms après la déconnexion de la tension d'alimentation de commande assignée. Etant donné que la tension d'alimentation de commande assignée du contacteur d'inversion à semi-conducteur n'est déconnectée que sur un canal, ce type d'installation n'est pas autorisé selon SIL 3 (cat. 3, cat. 4) lorsqu'une exclusion de défaut pour court-circuit transversal est autorisée, comme cela est notamment le cas lorsque le contacteur d'inversion à semi-conducteur et le relais de sécurité sont installés dans la même armoire.

Si une telle exclusion de défaut n'est pas autorisée, alors la déconnexion de la tension d'alimentation de commande assignée de module doit être réalisée sur deux canaux ou deux pôles (voir fig. 4, page 53).

⚠ **En outre, avec ce type d'intégration, il convient de toujours tenir compte du fait qu'une déconnexion de la tension d'alimentation de commande assignée avec un moteur piloté est toujours liée à une usure dans le contacteur d'inversion à semi-conducteur.**
En conséquence, les deux circuits ne doivent être utilisés que s'il ne faut pas compter avoir plus de 10.000 déconnexions au cours de toute la durée de vie !

5.2. Porte de protection (ARRÊT D'URGENCE et COUPURE D'URGENCE)

Dans les applications pour lesquelles une déconnexion de sécurité constitue un mode de fonctionnement normal, par ex. pour les applications à porte de protection ou bimanuelles, il convient d'utiliser un circuit conformément à la fig. 5 (page 54) et à la fig. 6 (page 55).

Dans cette application, ce n'est pas la tension d'alimentation de commande assignée qui est commutée, mais le circuit de commande. Il est possible de réaliser des applications à un ou deux canaux. Pour cela, la ligne d'arrivée de la commande droite ou gauche et la masse correspondante doivent également passer via le relais de sécurité.

5.3. Protection du moteur

L'utilisation du contacteur d’inversion à semi-conducteurs dans le domaine de la protection du moteur est d'une extrême simplicité : Toutes les fonctions concernant la sécurité sont réalisées sans influence extérieure générée par le contacteur d’inversion à semi-conducteurs. Aucune technique de commutation spéciale n'est nécessaire.

Le câblage du circuit de puissance doit être réalisé comme sur les exemples indiqués ci-dessus. Le raccordement de l'alimentation de module peut en revanche, être réalisé directement au niveau de la source de tension, sans relais de sécurité PSR. Il en va de même pour la commande.

5.4. Moteur freiné

Si un moteur freiné (raccordement à la plaque à bornes moteur) est connecté, alors les freins doivent être raccordés aux connexions 2/T1 et 6/T3 (400 V AC). Un frein 230 V AC est à raccorder à la connexion 4/ T2 et au point étoile du moteur.

Important : La surveillance de l'intensité du moteur doit être augmentée de la valeur du frein (courant nominal du frein). Procédez à leur réglage en conséquence au niveau du contacteur d’inversion à semi-conducteur (voir point 4.2, page 31) !

5.5. Raccordement des relais auxiliaires

Les relais auxiliaires pour le pilotage des freins externes ou reports d'information, par ex. à la commande API (par ex. PLC RSC 230UC/21, réf. : 2966207) doivent être raccordés aux connexions « 4T2 » et « N » de l'installation.

6. Caractéristiques techniques

Type	Référence		
		ELR W3-24DC/500AC-2I	2297031
		ELR W3-24DC/500AC-9I	2297057
		ELR W3-230AC/500AC-2I	2297044
		ELR W3-230AC/500AC-9I	2297060

Caractéristiques d'entrée		**ELR W3-24DC/...**	**ELR W3-230AC/...**
Tension d’alimentation de commande assignée U_s		24 V DC	230 V AC
Plage du tension d’alimentation de commande assignée		19,2 ... 30 V DC (32 V DC, max. 1 min.)	85 ... 253 V AC
Courant d’alimentation de commande assignée pour U_s, (sans accusé de récept.)		40 mA	4 mA
Entrée de commande G, D, MAN, AUT :			
	Niveau de commutation « Low »	-3...9,6 V DC	< 44 V AC
	Niveau de commutation « High »	19,2...30 V DC	85...253 V AC
	Intensité nom.	3 mA	7 mA
Caractéristiques de sortie	**Côté puissance**	**ELR...-2I**	**ELR...-9I**
Principe de commutation		Etage final de sécurité avec Bypass, déconnexion triphasée	
Tension de commutation (Tension de service assignée U_e)		500 V AC; 42 ... 550 V AC	500 V AC; 42 ... 550 V AC
Courant de charge à 20 °C (voir 6.2. Courbe de derating)		0,18...2,4 A	0,18(1,2) ... 9,0 A
AC 51	selon EN 60947-4-3	2,4 A	9 A
AC 53a	selon EN 60947-4-3	2,4 A	6,5 A
Puissance nominale de commutation			
	Twice Full Load (power factor = 0,4)	0,83 kW (1,13 HP)	3,11 kW (4,23 HP)
	Full Load (power factor = 0,8)	1,66 kW (2,26 HP)	6,22 kW (8,47 HP)
Courant de fuite (entrée, sortie)		0 mA	0 mA
Tension résiduelle à I_N	inférieur	300 mV	500 mV
Courant de choc		100 A (t = 10 ms)	100 A (t = 10 ms)
Circuit de protection de sortie		Varistances 550 V AC	Varistances 550 V AC

6. Caractéristiques techniques

Sortie de report d'information		
Type de contact	Contact simple, 1 inverseur	
Matériau des contacts	Alliage Ag, revêtement or dur	
Tension de commutation max.	30 V AC / 36 V DC (250 AC/DC)	
Tension de commutation min.	100 mV	(12 V AC/DC)
Intensité permanente limite	50 mA	(6 A)
Courant de commutation min.	1 mA	
Pouvoir de coupure max., charge ohmique : 24 V DC	1,2 W	(140 W)
48 V DC	-	(20 W)
60 V DC	-	(18 W)
110 V DC	-	(23 W)
220 V DC	-	(40 W)
250 V AC	-	(1500 VA)

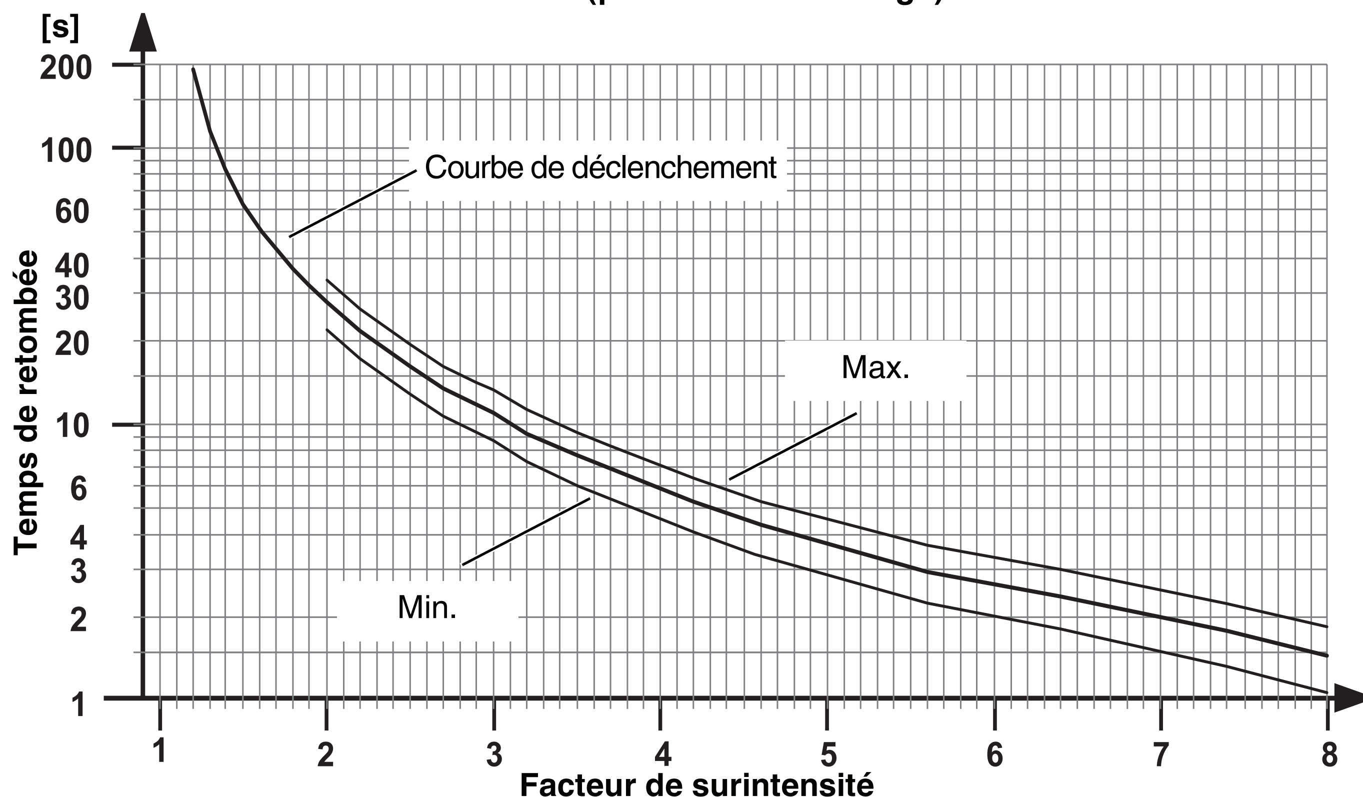
Technique de mesure et affichage

Mesure de courant biphasée	**ELR...-2I**	**ELR...-9I**
Plage de mesure	0,18...2,4 A	1,5...9,0 A
Précision (50 Hz, de la dérivation max.) à 40 °C	< 3 %, typ. 2 %	< 3 %, typ. 2 %
à -25...70 °C	< 5 %, typ. 2,5 %	< 5 %, typ. 2,5 %
Val. mesure temps de rafraîch. à fréq. rés. de 50 Hz	60 ms	60 ms
à fréq. rés. de 60 Hz	50 ms	50 ms
Surveillance de défaillance de phase		
I(L1), I(L3) typ.	< 150 mA	< 1200 mA
Montant (angle(L1, L3))	170 ... 190°	170 ... 190°
Temps d'amorçage	typ. 1,8 s	typ. 1,8 s
Contrôle de symétrie		
Montant (I(L3)- I(L1))/ I(L1)	20 % / > 50 %	20 % / > 50 %
Temps d'amorçage	2 min. / 1,8 s	2 min. / 1,8 s
Protection de blocage		
I(L1) ou I(L3)	> 12 A	> 45 A
Temps d'amorçage	2 s	2 s
Courbe de déclench. (voir diagr. 6.1.) selon CEI 60947	Classe 10A	Classe 10A
Temps de refroidissement	20 min.	20 min.
Exigence simultanée droite-gauche		
Temps d'amorçage	20 ms	20 ms
Eléments de commande		
Signalisation de présence tension	LED PWR (verte)	
Affichage défaut appareil et processus	LED ERR (rouge)	
Affichage de commande rotation à gauche	LED L (jaune)	
rotation à droite	LED R (jaune)	
Bouton-poussoir	Acquittement de l'erreur	
Potentiomètre de réglage de l'intensité nom. de moteur	240°	

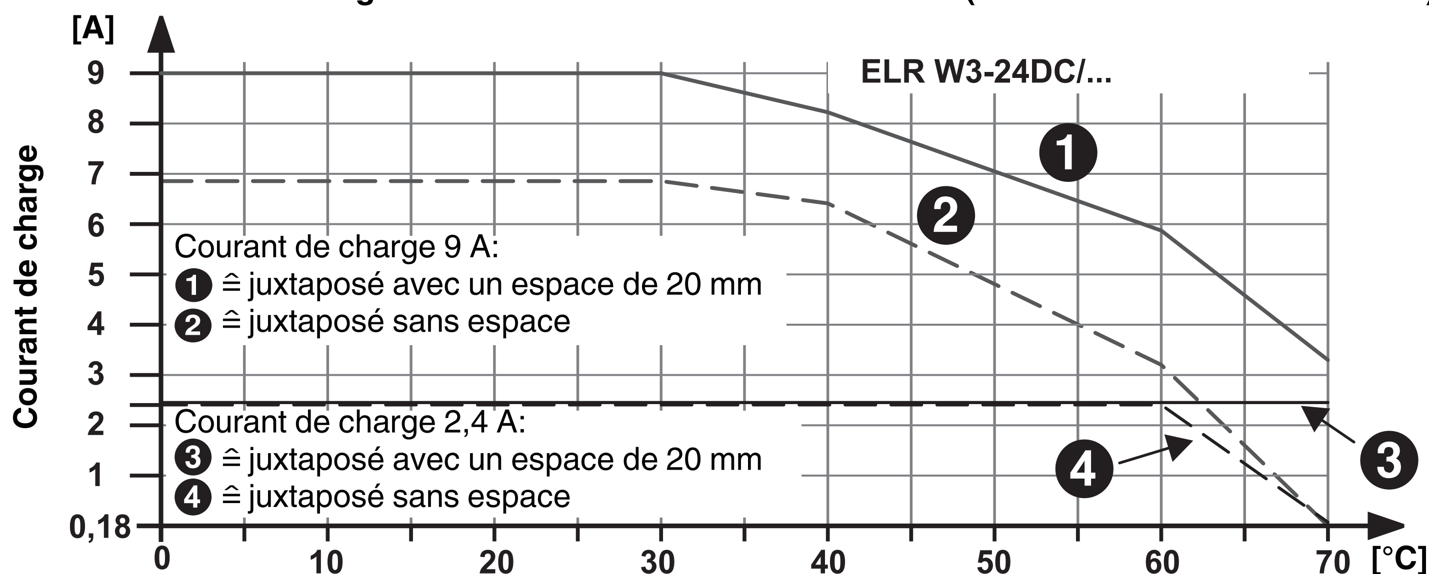
6. Caractéristiques techniques

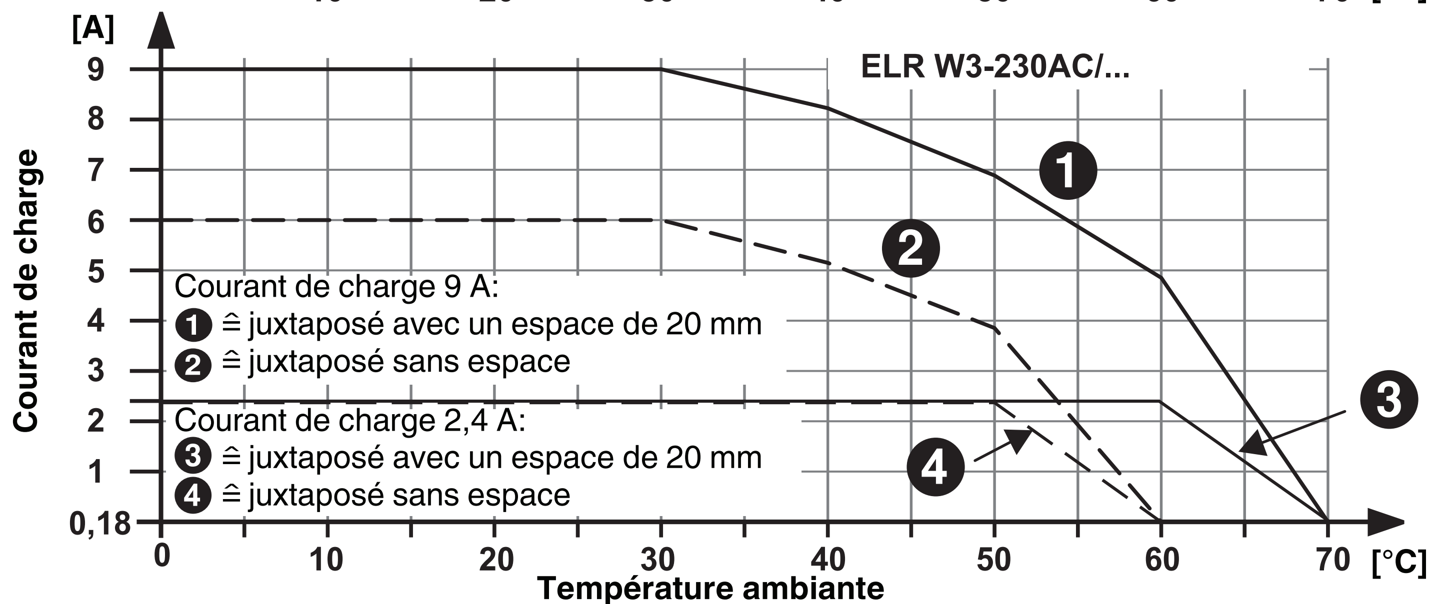
Caractéristiques générales	
Fréquence du réseau	40...100 Hz
Fréquence de commutation max.	2 Hz
Tension de choc assignée entre	6 kV **(ELR W3-24DC/...)**
Tension d'entrée de commande, tension d'alimentation de commande assignée et tension de commutation	
• Tension nominale du réseaux (≤ 500 V AC)	isolement sécurisé (EN 50178)
• Tension nominale du réseaux (≤ 300 V AC, par ex. .230/400 V AC, 277/480 V AC)	isolement sécurisé (CEI 60947-1)
• Tension nominale du réseaux (300...500 V AC)	isolation de base (CEI 60947-1)
Tension d'entrée de commande, tension d'alimentation de commande assignée et sortie d'accusé de réception	isolement sécurisé (CEI 60947-1)
Sortie d'accusé de réception et tension de commutation	
• Tension nominale du réseaux (≤ 500 V AC)	isolement sécurisé (EN 50178)
• Tension nominale du réseaux (≤ 300 V AC, par ex. 230/400 V AC, 277/480 V AC)	isolement sécurisé (CEI 60947-1)
• Tension nominale du réseaux (300...500 V AC)	isolation de base (CEI 60947-1)
Tension de choc assignée entre	4 kV **(ELR W3-230AC/...)**
Tension d'entrée de commande, tension d'alimentation de commande assignée et tension de commutation	
• Tension nominale du réseaux (≤ 500 V AC)	isolation de base (CEI 60947-1)
Tension d'entrée de commande, tension d'alimentation de commande assignée et sortie d'accusé de réception	isolement sécurisé (CEI 60947-1)
Sortie d'accusé de réception et tension de commutation	
• Tension nominale du réseaux (≤ 300 V AC, par ex. 230/400 V AC, 277/480 V AC)	isolement sécurisé (CEI 60947-1, EN 50178)
• Tension nominale du réseaux (300...500 V AC)	isolation de base (CEI 60947-1)
Plage de température ambiante Service	-25 °C à +70 °C
Transport, stockage	-25 °C à +80 °C
Catégorie de surtension	III
Degré de pollution	2
Normes / spécifications	CEI 60947-4-2 / CEI 61508-1 / EN 954-1 / ISO 13849-1
Exigences p. rapport à la centrale électrique	DWR 1300 / ZXX01/DD/7080.8d
Type de correspondance	1
Durée de vie	3 x 10^7 cycles
Indice de protection	IP20
Position de montage	au choix
Montage	Profilé
Boîtier : Matériau	PA 66
Dimensions (l / H / P)	(22,5 / 114,5 / 99) mm
Caractéristiques électriques (section de conducteur)	Voir les conseils de raccordement (page 30)!
BJ à vis (rigide/souple)	0,14-2,5 mm^2 (AWG 26-14)
Filetage M3, couple de serrage recommandé	0,5 - 0,6 Nm
Poids	env. 212 g
Homologations	
Certificat CE d'essai du modèle type selonATEX	Ex II (2) GD PTB 07 ATEX 3145
Niveau de sécurité	voir "7.1 Déconnexion sûre" et "7.2 Protection du moteur"

6.1. Courbe de déclenchement à 20 °C (protection de blocage)



6.2. Courbes de derating à 100 % de la durée d'enclenchement (autres données sur demande)





7. Fonctions techniques de sécurité

Conditions du système	
Base de données pour tx de défaillance	SN 29500
Type système	Type B, composé à partir de sous-systèmes
Norme appliquée	CEI 61508
Facteur Bêta	1 %

7.1. Déconnexion sûre	**ELR W3-24DC/500AC-...**		**ELR W3-230AC/500AC-...**	
Température ambiante	**40 °C**	**60 °C**	**40 °C**	**60 °C**
MTTF [années] Mean time to failure	45,6	23,0	46,0	23,0
Temps de coupure [ms]	40		80	
λsd [FIT] safe, detectable	666	1561	641	1217
λsu [FIT] safe, undetectable	947	1643	879	1814
λdd [FIT] dangerous, detectable	215	446	399	896
λdu [FIT] dangerous, undetectable	2,5	5,01	4,43	9,67
SFF [%] Safe Failure Fraction	99,86	99,9	99,77	99,75
DCS [%] Diagnostic coverage safe	50,56	48,73	42,17	40,2
DC [%] Diagnostic coverage	98,86	99	98,9	98,93
PFD Probability of Failure on Demand	voir diagramme 7.3.		voir diagramme 7.3.	
PFH Probability of a dangerous failure per hour	$2,48 \times 10^{-9}$	$5,01 \times 10^{-9}$	$4,43 \times 10^{-9}$	$9,67 \times 10^{-9}$
Niveau de sécurité selon	CEI 61508-1 :	SIL 3		
	ISO 13849-1 :	PL e		
	EN 954 :	Catégorie 3		

7.2. Protection du moteur	**ELR W3-24DC/500AC-...**		**ELR W3-230AC/500AC-...**	
Température ambiante	**40 °C**	**60 °C**	**40 °C**	**60 °C**
Temps de coupure [ms]	selon classe 10A, CEI 60947			
λsd [FIT] safe, detectable	645	1487	647	1212
λsu [FIT] safe, undetectable	866	1408	812	1622
λdd [FIT] dangerous, detectable	238	488	413	915
λdu [FIT] dangerous, undetectable	17	37	17	37
SFF [%] Safe Failure Fraction	99	98,9	99,1	99
DCS [%] Diagnostic coverage safe	42,6	51,36	44,4	42,8
DC [%] Diagnostic coverage	93,3	93	96	96,1
PFD Probability of Failure on Demand	voir diagramme 7.4.		voir diagramme 7.4.	
Niveau de sécurité selon	CEI 61508 :	SIL 2		

7.3. Déconnexion sûre (courbe caractéristique)

avec une température ambiante de 40 °C (température des composants 60 °C)
avec une température ambiante de 60 °C (température des composants 80 °C)
avec une température ambiante de 60 °C (température des composants 80 °C), durée d'enclenchement max. 2 années

ELR W3-24DC/...
ELR W3-230AC/...

PFD
0,0035
0,003
0,0025
0,002
0,0015
0,001
0,0005
0

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
Années

7.4. Protection du moteur (courbe caractéristique)

avec une température ambiante de 40 °C (température des composants 60 °C)
avec une température ambiante de 60 °C (température des composants 80 °C)
avec une température ambiante de 60 °C (température des composants 80 °C), durée d'enclenchement max. 2 années

PFD
0,0035
0,003
0,0025
0,002
0,0015
0,001
0,0005
0

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
Années

Contactor inversor semiconductor

ELR W3-.../500AC-...I

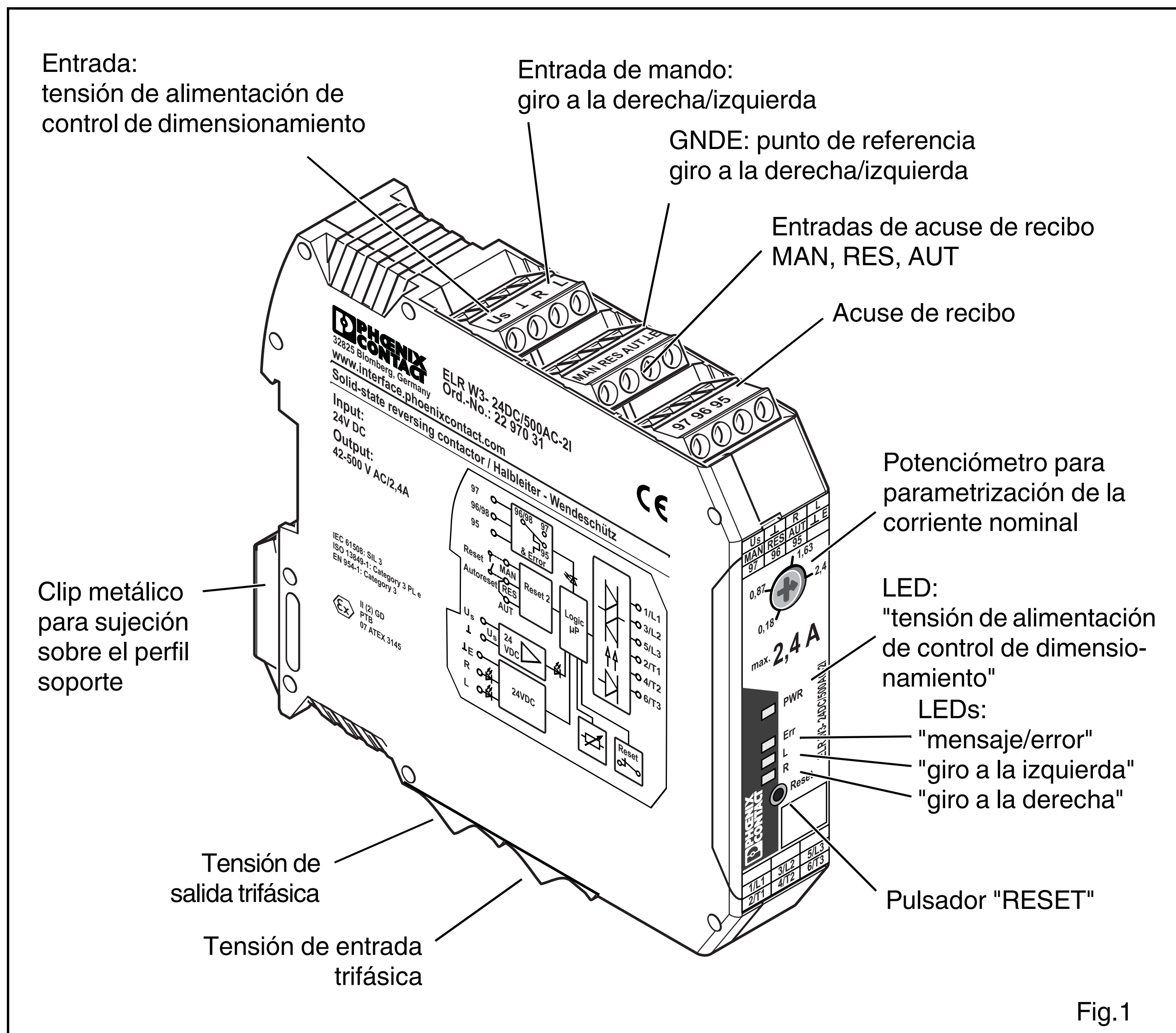


Fig.1

1. Descripción resumida

El contactor inversor semiconductor trifásico con vigilancia de corriente **ELR W3-.../500AC-...I** combina cuatro funciones en una:

- contactor derecha
- contactor izquierda
- relé guardamotor
- contactor de parada de emergencia hasta la categoría 3.

Mediante el circuito de enclavamiento interno y el cableado de carga, se reducen los costes de cableado a un mínimo.

2. Prescripciones de seguridad / indicaciones de instalación

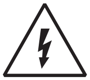
- Observe, en todos los trabajos a realizar en el módulo, las prescripciones nacionales de seguridad y para la prevención de accidentes.
- El no considerar las prescripciones de seguridad puede tener como consecuencia la muerte, lesiones corpóreas graves o grandes desperfectos materiales.
- La puesta en marcha, el montaje, la modificación y el equipamiento posterior solo pueden efectuarse por un electricista.
- Desconecte la tensión del módulo antes de comenzar los trabajos.
- Para los módulos con tensión de control 230 V AC utilizar la misma fase para la tensión de alimentación de control de dimensionamiento y para las entradas de control.
- En aplicaciones de paro de emergencia, tiene que evitarse la posibilidad de un arranque automático nuevo de la máquina causado por un control de prioridad.
- Durante el funcionamiento, partes de los equipos eléctricos de conmutación se encuentran bajo tensión peligrosa.
- Los cobertores de protección de equipos de conmutación no pueden quitarse durante el funcionamiento.
- Guarde las instrucciones de uso.
- El módulo es un aparato perteneciente y no debe instalarse en zonas expuestas a peligro de explosión. Para la instalación y el funcionamiento de aparatos pertenecientes deben observarse las prescripciones válidas de seguridad.
- Tienen que considerarse las prescripciones de seguridad que resultan del empleo en combinación con motores dispuestos en la zona Ex (directriz ATEX 94/9/EG).
- Si se utiliza el tipo de servicio "RESET automático", el accionamiento vuelve a conectarse una vez transcurrido el tiempo de enfriamiento, siempre y cuando aún esté presente una señal de activación. El tiempo de enfriamiento es de 20 minutos. En caso de aplicaciones en la zona de protección Ex, un rearranque automático no es admisible.
- El módulo no debe someterse a esfuerzos mecánicos o térmicos que sobrepasen los límites descritos en el manual de servicio. Para la protección contra desperfectos mecánicos o eléctricos debe realizarse el montaje, si es preciso, en una caja adecuada prevista con una protección apropiada según IEC 60529/EN 60529. En presencia de suciedad, el módulo tiene que disponerse en una caja apropiada (como mínimo IP64) según EN 50281.
- La instalación tiene que realizarse conforme a las instrucciones descritas en el manual de servicio. Durante el servicio, no está permitida la intervención en los circuitos dispuestos en el interior del módulo.
- El módulo no puede ser reparado por el usuario y tiene que sustituirse por otro módulo equivalente. Las reparaciones sólo pueden realizarse por el fabricante.
- Los datos técnicos de seguridad y las características según el certificado de prueba tipo CE se exponen en estas instrucciones a continuación de los datos técnicos.
- El módulo, al conectar el accionamiento o en estado desconectado, realiza un diagnóstico de las funciones. Adicionalmente, un electricista o una persona especializada familiarizada con las normas correspondientes puede realizar una prueba de la función de seguridad "guardamotor". Para esta prueba, el motor tiene que accionarse en giro a la derecha o en giro a la izquierda y a tal efecto interrumpir el flujo de corriente en un conductor (por ejemplo, extrayendo un fusible en la fase L1 o L3). El contactor inversor semiconductor desconecta el accionamiento dentro de un tiempo de 1,5...2 s. Los LEDs para giro a la derecha o giro a la izquierda se apagan y se coloca el LED Err y la salida de acuse de recibo.
- Si el cable de conexión para un reset remoto para los módulos de 230 V AC (ELR W3-230AC/...) es más largo de 3 m, tiene que disponerse en ejecución apantallada.
- Para las aplicaciones técnicas de seguridad, el módulo tiene que asegurarse mediante una protección de acceso.
- Para las aplicaciones técnicas de seguridad de los módulos de 9 A (ELR W3-.../500AC-9I) no puede conectarse ninguna carga inferior a 1,2 A.

Campo de aplicación:

- Para circuitos en las zonas expuestas a peligro de explosión por polvo de las zonas 21 ó. 22 tiene que estar garantizado que los aparatos eléctricos conectados a este circuito satisfagan o estén homologados para la categoría 2D ó 3D.
- Este producto está destinado para el entorno A. En el entorno doméstico, este módulo puede causar radiointerferencias indeseadas, en este caso el usuario puede verse obligado a tener que realizar medidas oportunas al respecto.

3. Indicaciones de conexión

3.1. Conexión a la red y protección de línea



Atención: ¡No trabajar nunca con la tensión conectada!
¡Peligro de muerte!

- Para conectar la red trifásica debe observarse incondicionalmente la denominación de los bornes.
- Protección por fusibles:

25 A (Diazed) -	Protección de línea para sección máx. de conductor 2,5 mm²
16 A FF (6,3 x 32 mm) -	Protección de aparatos
16 A (automático B, interruptor automático) -	Cortocircuito (red 1,5 kA)
20 A (interruptor protector del moto)	- Cortocircuito (red 1,5 kA)
20 A TRS20R20A (fusible) -	Cortocircuito (red 5 kA)
25 A gl-gG (fusible) -	Cortocircuito (red 10 kA)

- Accione las entradas de tensión de alimentación de control de dimensionamiento y de tensión de mando con módulos de fuente de alimentación según DIN 19240 (ondulación residual máx. 5 %).



Para los módulos con tensión de control 230 V AC utilizar la misma fase para la tensión de alimentación de control de dimensionamiento y para las entradas de control.

- Para evitar impulsos parásitos acoplados inductiva o capacitivamente a líneas de mando de gran longitud se recomienda utilizar líneas apantalladas.



¡Si desea conectar dos conductores en un punto de embornaje, tiene que utilizar conductores de la misma sección!

3.2. Esquema de conjunto

ELR W3-230AC/...   ELR W3-24DC/...

Fig.2

4. Función

4.1. Operación y tipos de servicio

4.1.1. Estado de los LED´s

El contactor inversor semiconductor visualiza los estados de servicio con cuatro LED´s. Las funciones de los LED´s se rigen según la recomendación NAMUR NE 44.

Al aplicar la tensión de alimentación de control de dimensionamiento, todos los LEDs se iluminan una vez como LED-Test.

Mediante un LED verde se indica el estado general del módulo.

Un error externo (error de proceso: sobrecorriente, asimetría, falta de fase) se señaliza mediante un LED rojo. El módulo se encuentra en estado desconectado seguro. Para abandonar este estado es necesario un acuse de recibo de error.

El giro a la izquierda o giro a la derecha del accionamiento se indica mediante un LED amarillo.

LED PWR (verde)	**Estado del módulo**
Apagado	No hay tensión de alimentación (tensión de alimentación de control de dimensionamiento)
Encendido	Hay tensión de alimentación (tensión de alimentación de control de dimensionamiento)
LED ERR (rojo)	**Error de aparatos o error de proceso**
Apagado	No hay error
Encendido permanentemente	Error interno del módulo
Parpadea	Error en el mando o en la periferia. (Necesidad de mantenimiento, NE 44, ver capítulo "Detección de errores")
LED L (amarillo) LED R (amarillo)	**Avisos de proceso**
Apagado	No hay aviso
Encendido permanentemente	Accionamiento conectado: Giro a la izquierda (L) o giro a la derecha (R)

4.2. Parametrización / Ajuste de la corriente nominal

- Accione el pulsador Reset durante más de 6 s para entrar en el modo de servicio "parametrización".

Para diferenciarlo de otros estados de servicio, en el tipo de servicio parametrización, los LED´s se desconectan en lapsos de 2 s en vez de 0,3 s.

- Ajuste la corriente nominal del accionamiento mediante el potenciómetro de 240°. Los cuatro LED´s indican la corriente ajustada. La predeterminación de la corriente nominal se efectúa en 16 escalones.
- Almacene el valor mediante nueva activación del pulsador Reset (margen de memoria de datos no volátil).
- Si pulsa el pulsador Reset por más de 2 s (y menos de 6 s), se visualiza la corriente ajustada durante 3 s.
  Esta función sólo es posible si
  1) el módulo no está activado, y
  2) si el módulo no tiene ningún fallo.

Código				Corriente nominal	Corriente nominal
PWR	ERR	L	R	Variante de 2 A [mA]	Variante de 9 A [mA]
0	0	0	0	180	1500
0	0	0	1	250	2000
0	0	1	0	410	2500
0	0	1	1	560	3000
0	1	0	0	710	3500
0	1	0	1	870	4000
0	1	1	0	1020	4500
0	1	1	1	1170	5000
1	0	0	0	1330	5500
1	0	0	1	1480	6000
1	0	1	0	1630	6500
1	0	1	1	1790	7000
1	1	0	0	1940	7500
1	1	0	1	2090	8000
1	1	1	0	2250	8500
1	1	1	1	2400	9000

Factor de sobrecorriente:
Relación entre la corriente real y la corriente nominal parametrizada.



A partir de una corriente de motor de 12 A, o 45 A se activa la vigilancia de bloqueo (ver punto 6.1. curva característica de disparo).

4.3. Detección de error

Mediante diversas funciones de diagnóstico, el contactor inversor semiconductor no sólo detecta múltiples errores internos sino también errores externos (errores en la periferia). A todos los errores internos no puede dárseles acuse de recibo y se almacenan en el módulo. En este caso, el módulo no puede ponerse en servicio de nuevo. Los estados de error se visualizan mediante los LED´s.

Error	**Causa** **LED:**	**PWR**	ERR	**L**	**R**	Acuse de recibo
Función bimetal	La corriente del motor es superior a la predeterminación de corriente nominal del motor (p.ej. Class 10 A). ¡Tiempo de enfriamiento en curso! (20 minutos)					
	El error ha aparecido en giro a la izquierda.	E	B	E	A	automático
	El error ha aparecido en giro a la derecha.	E	B	A	E	automático
	Una vez transcurridos 2 minutos parpadean "L" o "R": un reset manual es posible.					
	El error ha aparecido en giro a la izquierda.	E	B	B	A	manual
	El error ha aparecido en giro a la derecha.	E	B	A	B	manual
Error en la restauración del estado del sistema	Suma de comprobación incorrecta. La memoria térmica de la función bimetal se coloca al valor máx.. El acuse de recibo del error tiene efectuarse también en servicio automático manualmente.	E	B	B	B	manual
Simetría	Las dos corrientes de motor difieren en más del 20 %.	E	B	A	A	manual
Falta de fase	Una de las dos corrientes de motor medidas es cero, o el desfasaje máximo entre las dos corrientes de motor no es de 120° sino de 180°	E	B	A	A	manual
Bloqueo	La corriente de motor máx. apreciable es sobrepasada por más de 1,5 s.					
	El error ha aparecido en giro a la izquierda.	E	B	B	A	manual
	El error ha aparecido en giro a la derecha.	E	B	A	B	manual

Explicación:
E ≙ LED encendido
B ≙ LED parpadea aprox. 2 Hz (50:50)
A ≙ LED apagado

4.3.1. Acuse de recibo de error

Para el acuse de recibo de error se dispone de tres posibilidades diferentes:

Manual (pulsador Reset): Un acuse de recibo se activa mediante el accionamiento del pulsador Reset dispuesto en el frontal del módulo.

Si después de un tiempo aprox. de 2 s continua el pulsador Reset accionando, el contactor inversor semiconductor pasa de nuevo al estado de error. Si la exigencia de acuse de recibo (pulsador Reset accionado) es superior a 6 s, se realiza un test ampliado del nivel de potencia y a continuación se cambia al modo de servicio "parametrización".

Manual (acuse de recibo remoto): Un pupitre de operación para acuse de recibo remoto puede realizarse mediante la conexión de un pulsador (contacto abierto) entre los bornes MAN (2.1) y RES (2.2).
El acuse de recibo se activa si en la entrada MAN se detecta un flanco positivo. Si después de un tiempo aprox. de 2 s no se detecta ningún flanco negativo, el contactor inversor semiconductor pasa de nuevo al estado de error, ya que no puede excluirse una manipulación o un defecto en el circuito de acuse de recibo.

Automático: Si se realiza una conexión eléctrica entre los bornes RES (2.2) y AUTO (2.3), el módulo conduce a un acuse de recibo automático después de reaccionar la vigilancia del bimetal y el enfriamiento subsiguiente.

4.3.2. Acuse de recibo

Cuando el contactor inversor semiconductor detecta un error, se activa el relé de acuse de recibo, es decir, el contacto abierto se cierra o el contacto cerrado se abre. Este comportamiento equivale al de un interruptor protector de motor o de un relé guardamotor.

El acuse de recibo sirve tan sólo para señalización y no forma parte de la cadena de seguridad. Así pues, no se incluye en el aspecto de la seguridad.

5. Ejemplos de aplicación

5.1. PARADA DE EMERGENCIA / PARADA RÁPIDA

La integración más sencilla de un contactor inversor semiconductor es la cadena de PARADA DE EMERGENCIA representada en fig. 3 (página 52). A tal efecto, la tensión de alimentación de control de dimensionamiento se desconecta a través de un relé de seguridad al accionar el pulsador de PARADA DE EMERGENCIA.

La desconexión de la tensión del motor está garantizada 25 ms después de la desconexión de la tensión de alimentación de control de dimensionamiento. Dado que la tensión de alimentación de control de dimensionamiento del contactor inversor semiconductor se desconecta sólo de un canal, este tipo de instalación sólo es admisible según SIL 3 (cat. 3, cat. 4) cuando es admisible una exclusión de fallo para cortocircuito, como es el caso, p.ej. si el contactor inversor semiconductor y el relé de seguridad están instalados en el mismo armario de distribución.

Si esta exclusión de error no es admisible, la desconexión de la tensión de alimentación de control de dimensionamiento tiene que realizarse de dos canales o de dos polos (ver fig. 4, página 53).

⚠ **No obstante, en este tipo de integración debe considerarse siempre que una desconexión de la tensión de alimentación de control de dimensionamiento con motor gobernado aporta siempre un desgaste del contactor inversor semiconductor. Por eso, los dos tipos de circuito sólo deben emplease si a lo largo de toda la duración del sistema no se cuenta con más de 10.000 desconexiones.**

5.2. Puerta de protección (PARADA DE EMERGENCIA y PARADA RÁPIDA)

En aplicaciones en las que la desconexión de seguridad es un estado de servicio normal como, p.ej en aplicaciones de puerta de protección o aplicaciones bimanuales, tiene que utilizarse un circuito según fig. 5 (página 54) y fig. 6 (página 55).

En esta aplicación no se conmuta la tensión de alimentación de control de dimensionamiento sino el circuito de corriente de mando. Se pueden realizar tanto aplicaciones de un canal como de dos canales. Para eso, la línea de entrada del mando de giro a la derecha o giro a la izquierda y la masa correspondiente tienen que conducirse igualmente a través del relé de seguridad.

5.3. Guardamotor

El uso del contactor inversor semiconductor en el sector del guardamotor es realmente sencillo: Todas las funciones relevantes para la seguridad se realizan sin influencia exterior a través del contactor inversor semiconductor. No se precisan técnicas de circuitos especiales.

El cableado del circuito de corriente de carga debe realizarse tal como se indica en los ejemplos arriba mencionados. Al contrario, la conexión de la alimentación del módulo se puede realizar directamente en la fuente de tensión, sin relé de seguridad PSR. Lo mismo es válido para el mando.

5.4. Motor con freno

Si se conecta un motor con freno (conexión en el tablero de bornes del motor), el freno deberá conectarse a las conexiones 2/T1 y 6/T3 (400 V AC). Un freno de 230 V AC deberá conectarse a la conexión 4/T2 y al punto neutro del motor.

Obsérvese: El control de corriente del motor debe incrementarse en el valor del freno (corriente nominal del freno). Esto deberá ajustarse de forma correspondiente en el contactor inversor semiconductor (¡ver el apartado 4.2, página 43)!

5.5. Conexión de relés auxiliares

Los relés auxiliares para el mando de frenados externos o acuses de recibo por ejemplo al PLC (p.ej. PLC RSC 230UC/21, código: 2966207) tienen que conectarse en la conexión "4T2" y "N" de la instalación.

6. Datos técnicos

Tipo	Código		
		ELR W3-24DC/500AC-2I	2297031
		ELR W3-24DC/500AC-9I	2297057
		ELR W3-230AC/500AC-2I	2297044
		ELR W3-230AC/500AC-9I	2297060
Datos de entrada		**ELR W3-24DC/...**	**ELR W3-230AC/...**
Tensión de alimentación de control de dimensionamiento U_s		24 V DC	230 V AC
Margen de tensión de alimentación de control de dimensionamiento		19,2 ... 30 V DC (32 V DC, max. 1 min.)	85 ... 253 V AC
Corriente de alimentación de control de dimensionamiento para U_s, (sin acuse de recibo)		40 mA	4 mA
Entrada de mando L, R, MAN, AUT:			
	Nivel de conmutación "bajo"	-3...9,6 V DC	<44 V AC
	Nivel de conmutación "alto"	19,2...30 V DC	85...253 V AC
	Corriente nominal	3 mA	7 mA
Datos de salida	**Lado de carga**	**ELR...-2I**	**ELR...-9I**
Esquema de conexión		nivel final de seguridad con Bypass, desconexión trifásica	
Tensión de conexión (Tensión de servicio de dimensionamiento U_e)		500 V AC; 42 ... 550 V AC	500 V AC; 42 ... 550 V AC
Corriente de carga para 20 °C (ver 6.2. Curva derating)		0,18...2,4 A	0,18(1,2) ... 9,0 A
AC 51	según EN 60947-4-3	2,4 A	9 A
AC 53a	según EN 60947-4-3	2,4 A	6,5 A
Potencia nominal de conmutación			
	Twice Full Load (factor de potencia = 0,4)	0,83 kW (1,13 HP)	3,11 kW (4,23 HP)
	Full Load (factor de potencia = 0,8)	1,66 kW (2,26 HP)	6,22 kW (8,47 HP)
Corriente de fuga (entrada, salida)		0 mA	0 mA
Tensión residual para I_N	inferior	300 mV	500 mV
Corriente transitoria		100 A (t = 10 ms)	100 A (t = 10 ms)
Circuito de protección de salida		varistores 550 V AC	varistores 550 V AC

6. Datos técnicos

Salida de acuse de recibo			
Tipo de contacto		contacto simple, 1 contacto conmutado	
Material del contacto		aleación de Ag, dorado duro	
Tensión máx. de activación		30 V AC / 36 V DC (250 AC/DC)	
Tensión mín. de activación		100 mV	(12 V AC/DC)
Corriente constante límite		50 mA	(6 A)
Corriente mín. de conmutación		1 mA	
Potencia máx. de ruptura, carga resistiva:	24 V DC	1,2 W	(140 W)
	48 V DC	-	(20 W)
	60 V DC	-	(18 W)
	110 V DC	-	(23 W)
	220 V DC	-	(40 W)
	250 V AC	-	(1500 VA)

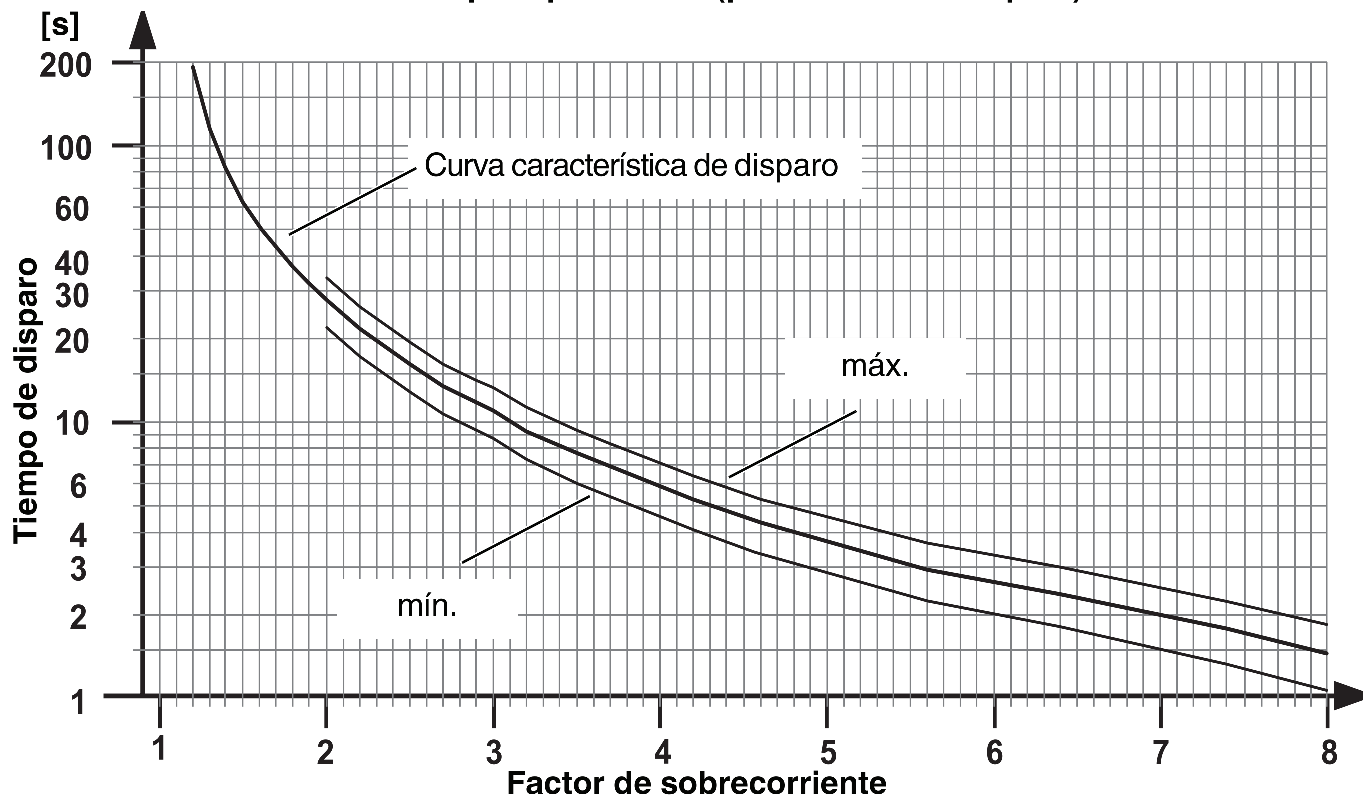
Técnica de medición y visualización

Medición de corriente de dos fases		**ELR...-2I**	**ELR...-9I**
Alcance de medición		0,18...2,4A	1,5...9,0 A
Precisión (50 Hz, del valor final)	para 40 °C	< 3 %, (típ. 2 %)	< 3 %, (típ. 2 %)
	para -25...70 °C	< 5 %, (típ. 2,5 %)	< 5 %, (típ. 2,5 %)
Tiempo de actualización	p. frecuencia de red de 50 Hz	60 ms	60 ms
del valor de medición	p. frecuencia de red de 60 Hz	50 ms	50 ms
Vigilancia de falta de fase			
I(L1), I(L3)	típ.	< 150 mA	< 1200 mA
valor pequeño (ángulo (L1, L3))		170 ... 190°	170 ... 190°
Tiempo de reacción		1,8 s	1,8 s
Vigilancia de simetría			
valor (I(L3)- I(L1))/ I(L1)		20 % / > 50 %	20 % / > 50 %
Tiempo de reacción		2 min. / 1,8 s	2 min. / 1,8 s
Protección de bloqueo			
I(L1) o I(L3)		> 12 A	> 45 A
Tiempo de reacción		2 s	2 s
Característica de disparo (s. fig. 6.1.)	según IEC 60947	Class 10A	Class 10A
Tiempo de enfriamiento		20 min.	20 min.
Exigencia simultánea giro a la derecha y giro a la izquierda			
Tiempo de reacción		20 ms	20 ms
Elementos de operación			
Indicación de la tensión de alimentación de control de		LED PWR (verde)	
Indic. de error de aparatos e indic. de error de proceso		LED ERR (rojo)	
Indicación de mando	giro a la izquierda	LED L (amarillo)	
	giro a la derecha	LED R (amarillo)	
Pulsadores		acuse de recibo de error	
Potenciómetro para ajuste de corriente nominal de motor		240°	

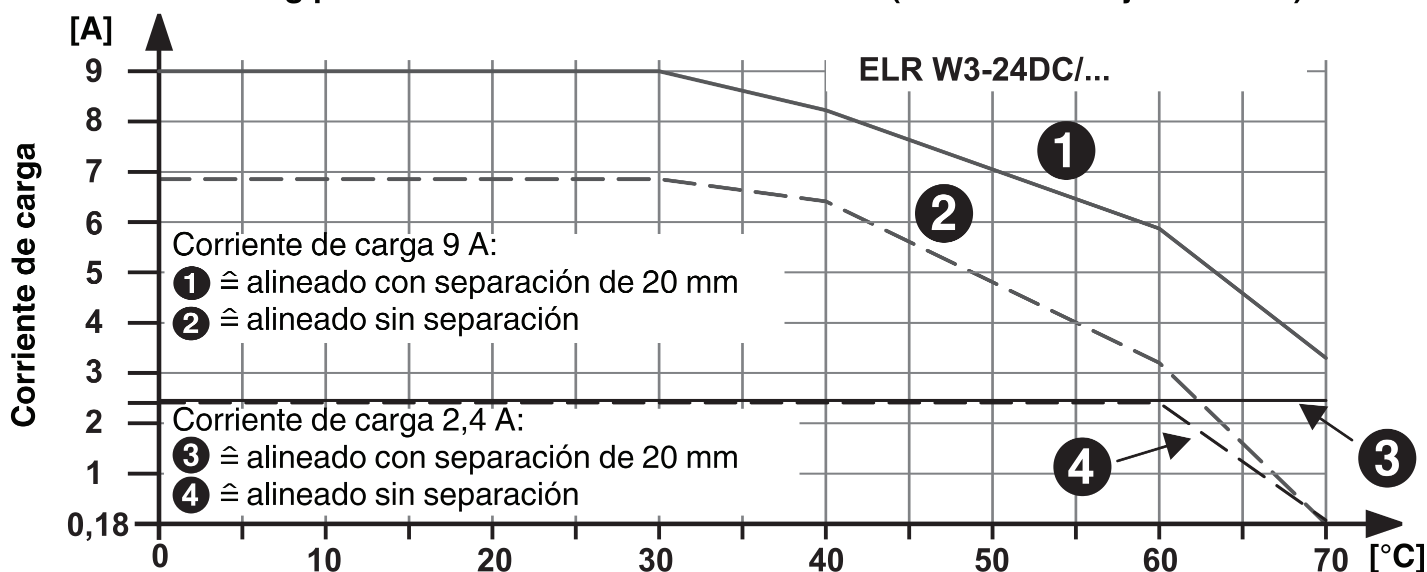
6. Datos técnicos

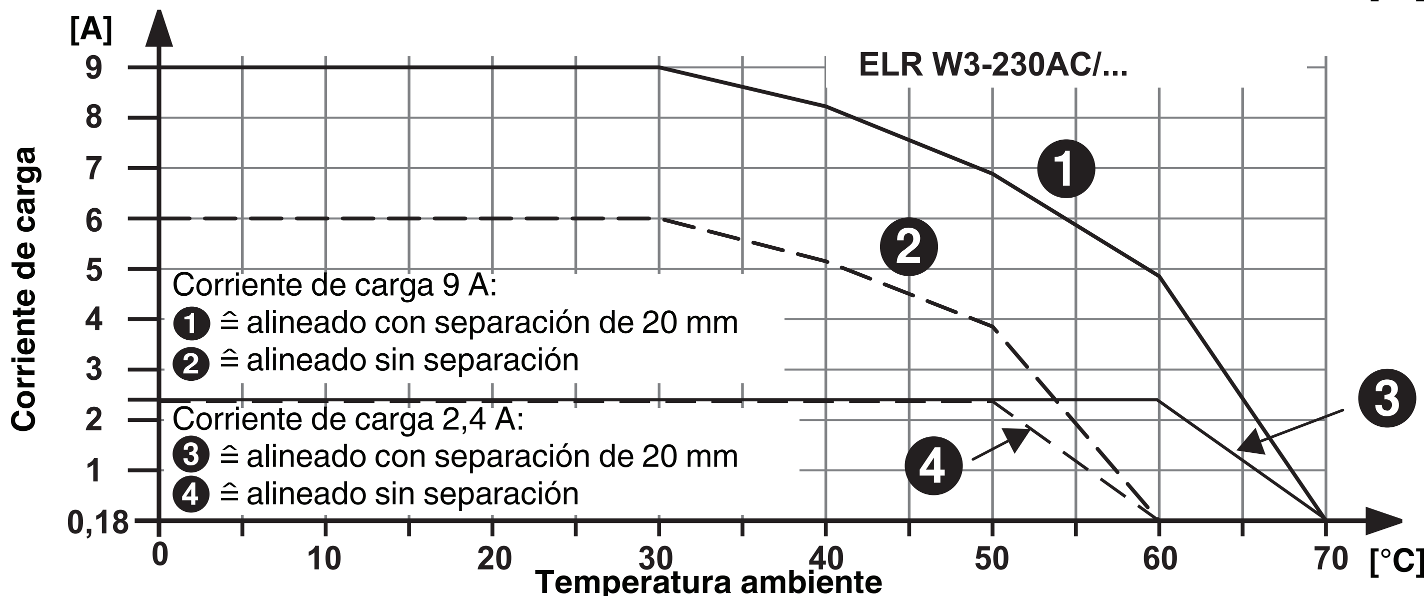
Datos generales	
Frecuencia de red	40...100 Hz
Frecuencia máx. de conmutación	2 Hz
Tensión transitoria de dimensionamiento entre	6 kV **(ELR W3-24DC/...)**
Tensión de entrada de mando, tensión de alimentación de control de dimensionamiento y tensión de conexión	
• Tensión nominal de red (≤ 500 V AC)	separación segura (EN 50178)
• Tensión nominal de red (≤ 300 V AC, por ej. 230/400 V AC, 277/480 V AC)	separación segura (IEC 60947-1)
• Tensión nominal de red (300...500 V AC)	aislamiento básico (IEC 60947-1)
Tensión de entrada de mando, tensión de alimentación de control de dimensionamiento y salida de acuse de recibo	separación segura (IEC 60947-1)
Salida de acuse de recibo y tensión de conexión	separación segura (EN 50178)
• Tensión nominal de red (≤ 500 V AC)	separación segura (IEC 60947-1)
• Tensión nominal de red (≤ 300 V AC, por ej. 230/400 V AC, 277/480 V AC)	aislamiento básico (IEC 60947-1)
Tensión transitoria de dimensionamiento entre	4 kV **(ELR W3-230AC/...)**
Tensión de entrada de mando, tensión de alimentación de control de dimensionamiento y tensión de conexión	
• Tensión nominal de red (≤ 500 V AC)	aislamiento básico (IEC 60947-1)
Tensión de entrada de mando, tensión de alimentación de control de dimensionamiento y salida de acuse de recibo	separación segura (IEC 60947-1)
Salida de acuse de recibo y tensión de conexión	separación segura (IEC 60947-1, EN 50178)
• Tensión nominal de red (≤ 300 V AC, por ej. 230/400 V AC, 277/480 V AC)	aislamiento básico (IEC 60947-1)
Gama de temperatura ambiente funcionamiento	-25 °C hasta +70 °C
transporte, almacenamiento	-25 °C hasta +80 °C
Categoría de sobretensiones	III
Grado de suciedad	2
Normas/especificaciones:	IEC 60947-4-2 / IEC 61508-1 / EN 954-1 / ISO 13849-1
Exigencia para compañías eléctricas	DWR 1300 / ZXX01/DD/7080.8d
Tipo de asignación	1
Duración	3 x 10^7 operaciones
Índice de protección	IP20
Posición para el montaje	discrecional
Montaje	perfil soporte
Caja: material	PA 66
dimensiones (A/A/P)	(22,5 / 114,5 / 99) mm
Datos de conexión (sección de conductor)	Ver los indicaciones de conexión (página 42)!
Bornes de tornillo (rígido/flexible)	0,14-2,5 mm^2 (AWG 26-14)
Rosca M3, par de apriete recomendado	0,5 - 0,6 Nm
Peso	aprox. 212 g
Homologaciones	
Certificado de prueba tipo EG según ATEX	Ⓔx II (2) GD PTB 07 ATEX 3145
Nivel de seguridad	ver "7.1 Desconexión segura" y "7.2 Guardamotor"

6.1. Curva característica de disparo para 20 °C (protección de bloqueo)



6.2. Curvas derating para duración de conexión del 100 % (otros datos bajo consulta)





7. Funciones técnicas de seguridad

Condiciones del sistema	
Banco de datos para rangos de fallo	SN 29500
Tipo de sistema	tipo B, compuesto de sistemas subordinados
Norma empleada	IEC 61508
Factor beta	1 %

7.1. Desconexión segura	**ELR W3-24DC/500AC-...**		**ELR W3-230AC/500AC-...**	
Temperatura ambiente	**40 °C**	**60 °C**	**40 °C**	**60 °C**
MTTF [años] Mean time to failure	45,6	23,0	46,0	23,0
Tiempo de desconexión [ms]	40		80	
λsd [FIT] safe, detectable	666	1561	641	1217
λsu [FIT] safe, undetectable	947	1643	879	1814
λdd [FIT] dangerous, detectable	215	446	399	896
λdu [FIT] dangerous, undetectable	2,5	5,01	4,43	9,67
SFF [%] Safe Failure Fraction	99,86	99,9	99,77	99,75
DCS [%] Diagnostic coverage safe	50,56	48,73	42,17	40,2
DC [%] Diagnostic coverage	98,86	99	98,9	98,93
PFD Probability of Failure on Demand	compárese diagrama 7.3.		compárese diagrama 7.3.	
PFH Probability of a dangerous failure per hour	$2,48 \times 10^{-9}$	$5,01 \times 10^{-9}$	$4,43 \times 10^{-9}$	$9,67 \times 10^{-9}$
Nivel de seguridad según	IEC 61508-1:	SIL 3		
	ISO 13849-1:	PL e		
	EN 954-1:	categoría 3		

7.2. Guardamotor	**ELR W3-24DC/500AC-...**		**ELR W3-230AC/500AC-...**	
Temperatura ambiente	**40 °C**	**60 °C**	**40 °C**	**60 °C**
Tiempo de desconexión [ms]	según Class 10A, IEC 60947			
λsd [FIT] safe, detectable	645	1487	647	1212
λsu [FIT] safe, undetectable	866	1408	812	1622
λdd [FIT] dangerous, detectable	238	488	413	915
λdu [FIT] dangerous, undetectable	17	37	17	37
SFF [%] Safe Failure Fraction	99	98,9	99,1	99
DCS [%] Diagnostic coverage safe	42,6	51,36	44,4	42,8
DC [%] Diagnostic coverage	93,3	93	96	96,1
PFD Probability of Failure on Demand	compárese diagrama 7.4.		compárese diagrama 7.4.	
Nivel de seguridad según	IEC 61508-1:	SIL 2		

7.3. Desconexión segura (curva característica)

7.4. Guardamotor (curva característica)

8.1. Schaltbeispiel / Example circuit / Exemple de circuit / Ejemplo de circuito

"NOT-HALT (einkanalig)" - (nach Kat. 3, SIL 3, PL e): ELR W 3-.../500AC-...I mit übergeordneter Sicherheitsrelais-Kombination innerhalb eines geschlossenen Schaltschrankes.
Zum Erreichen der maximalen Lebensdauer, falls möglich Beispiele ab Seite 54 anwenden!

"EMERGENCY STOP (single channel)" - (acc. to Cat. 3, SIL 3, PL e):
ELR W 3-.../500AC-...I with a higher-level safety relay combination within a closed control cabinet.
To reach the maximum service life, please apply the examples from page 54 onwards, if possible!

«ARRÊT D'URGENCE (monocanal) » - (selon Cat. 3, SIL 3, PL e) : ELR W 3-.../500AC-...I avec combinaison de relais de sécurité supérieure au sein d'une armoire fermée.
Pour atteindre la durée de vie maximale, appliquer si possible les exemples à partir de la page 54 !

"PARADA DE EMERGENCIA (de un canal)" - (según Cat. 3, SIL 3, PL e): ELR W 3-.../500AC-...I con combinación de relés de seguridad de prioridad dentro de un armario de distribución cerrado.
¡Para alcanzar la duración máxima, de ser posible deberán aplicarse los ejemplos a partir de la página 54!

Abb./Fig.3

8.2. Schaltbeispiel / Example circuit / Exemple de circuit / Ejemplo de circuito

"NOT-HALT (zweikanalig)" - (nach Kat. 3, SIL 3, PL e):
ELR W 3-.../500AC-...I mit übergeordneter Sicherheitsrelais-Kombination.
Zum Erreichen der maximalen Lebensdauer, falls möglich Beispiele ab Seite 54 anwenden!

"EMERGENCY STOP (two channels)" - (acc. to Cat. 3, SIL 3, PL e):
ELR W 3-.../500AC-...I with a higher-level safety relay combination.
To reach the maximum service life, please apply the examples from page 54 onwards, if possible!

«ARRÊT D'URGENCE (bicanal) » - (selon Cat. 3, SIL 3, PL e) :
ELR W 3-.../500AC-...I avec combinaison de relais de sécurité supérieure.
Pour atteindre la durée de vie maximale, appliquer si possible les exemples à partir de la page 54 !

"PARADA DE EMERGENCIA (de dos canales)" - (según Cat. 3, SIL 3, PL e):
ELR W 3-.../500AC-...I con combinación de relés de seguridad de prioridad.
¡Para alcanzar la duración máxima, de ser posible deberán aplicarse los ejemplos a partir de la página 54!

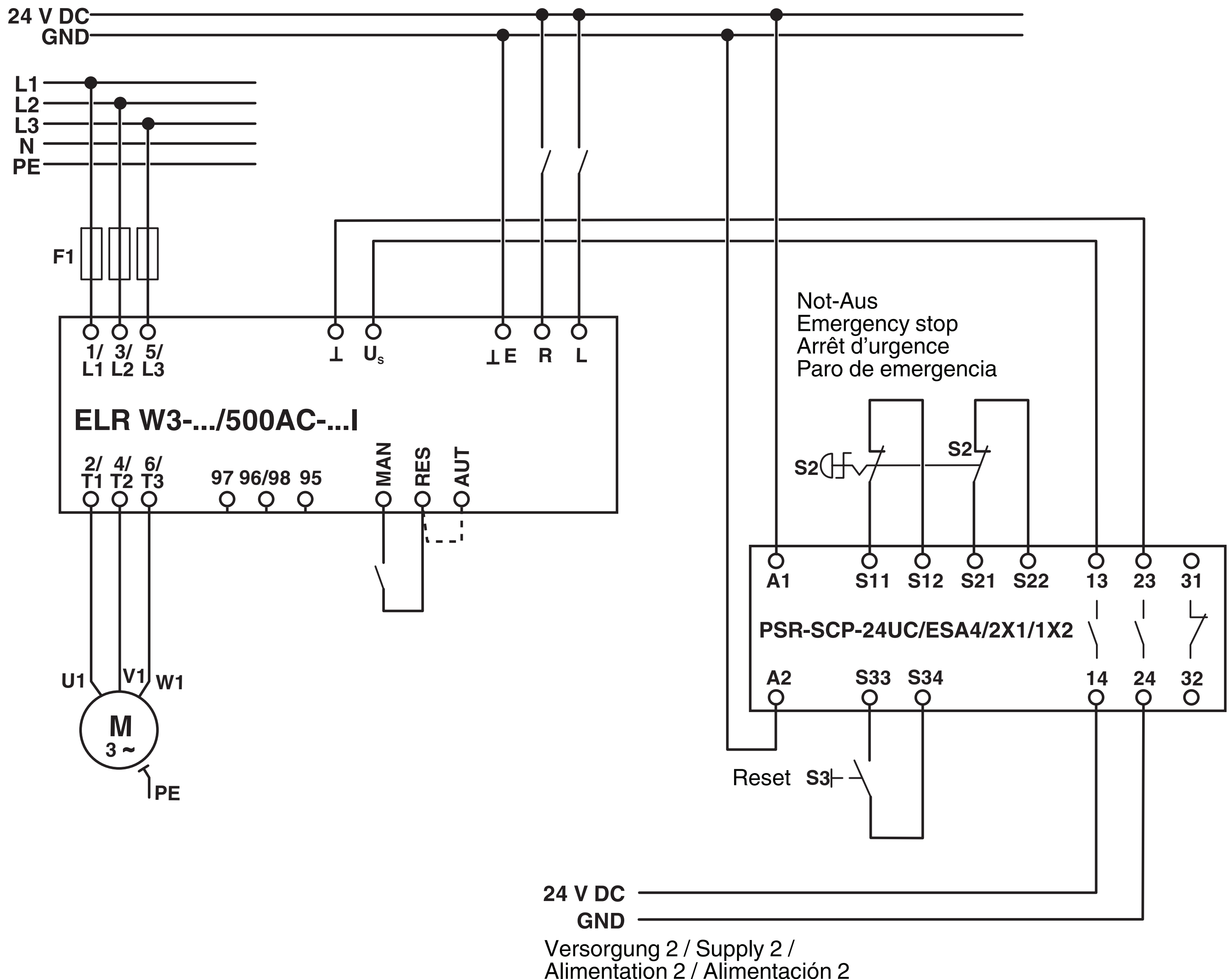


Abb./Fig.4

8.3. Schaltbeispiel / Example circuit / Exemple de circuit / Ejemplo de circuito

"**Schutztür / Zweihand-/NOT-AUS-Applikation (einkanalig)" -** (nach Kat. 3, SIL 3, PL e):
ELR W 3-.../500AC-...I mit übergeordneter Sicherheitsrelais-Kombination

"**Safety door / two-hand / EMERGENCY STOP application (single channel)" -**
(acc. to Cat. 3, SIL 3, PL e): ELR W 3-.../500AC-...I with a higher-level safety relay combination

« Porte de protection / application bimanuelle / ARRÊT D'URGENCE (monocanal) » -
(selon Cat. 3, SIL 3, PL e) : ELR W 3-.../500AC-...I avec combinaison de relais de sécurité supérieure

"**Puerta de protección / aplicación bimanual** / **PARADA DE EMERGENCIA (de un canal)" -**
(según Cat. 3, SIL 3, PL e): ELR W 3-.../500AC-...I con combinación de relés de seguridad de prioridad

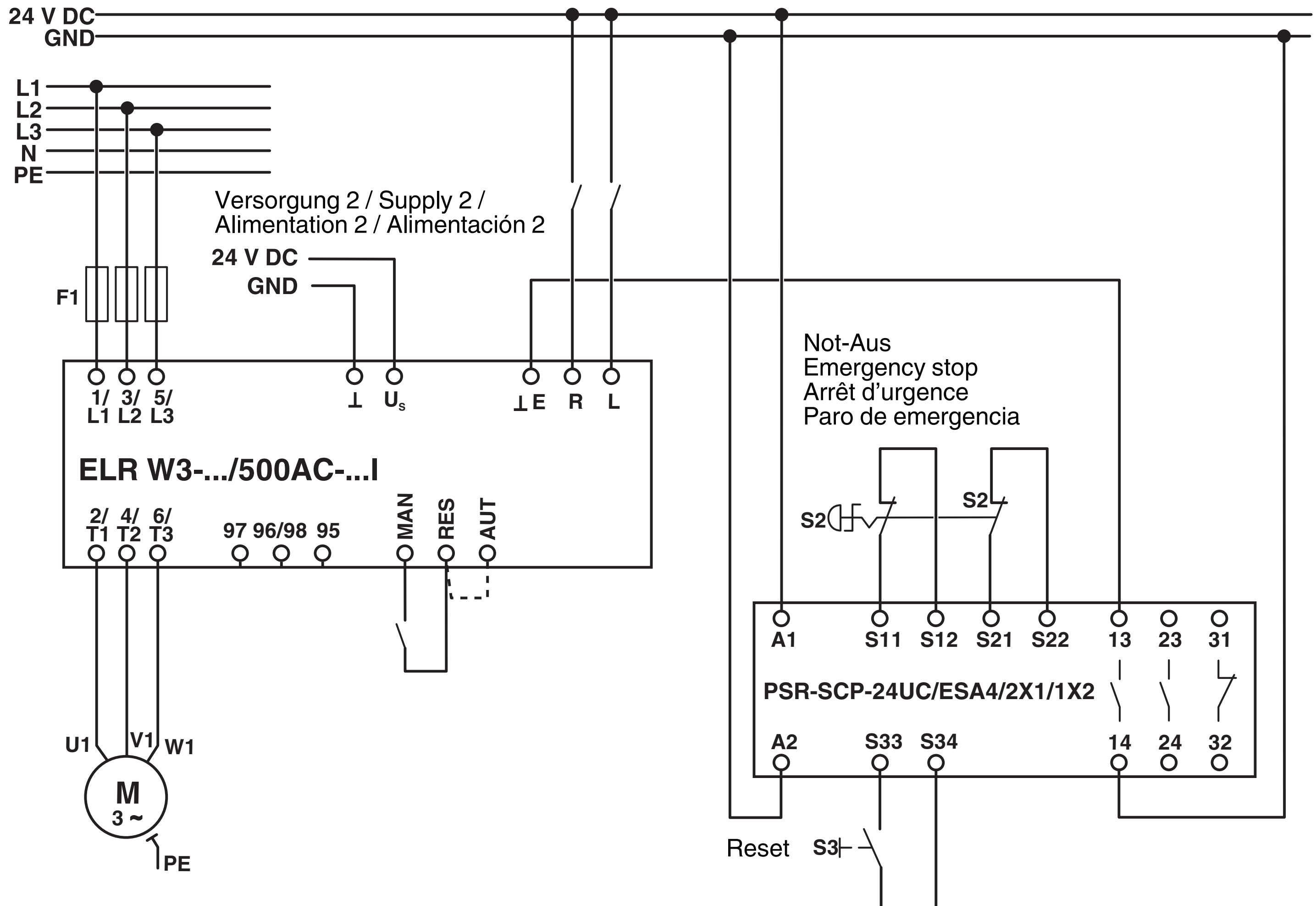


Abb./Fig.5

8.4. Schaltbeispiel / Example circuit / Exemple de circuit / Ejemplo de circuito

"**Schutztür / Zweihand-/NOT-AUS-Applikation (zweikanalig)" -** (nach Kat. 3, SIL 3, PL e):
ELR W 3-.../500AC-...I mit übergeordneter Sicherheitsrelais-Kombination

"**Safety door / two-hand / EMERGENCY STOP application (two channels)" -**
(acc. to Cat. 3, SIL 3, PL e): ELR W 3-.../500AC-...I with a higher-level safety relay combination

« Porte de protection / application bimanuelle / ARRÊT D'URGENCE (bicanal) » -
(selon Cat. 3, SIL 3, PL e) : ELR W 3-.../500AC-...I avec combinaison de relais de sécurité supérieure

"**Puerta de protección / aplicación bimanual** / **PARADA DE EMERGENCIA (de dos canales)" -**
(según Cat. 3, SIL 3, PL e): ELR W 3-.../500AC-...I con combinación de relés de seguridad de prioridad

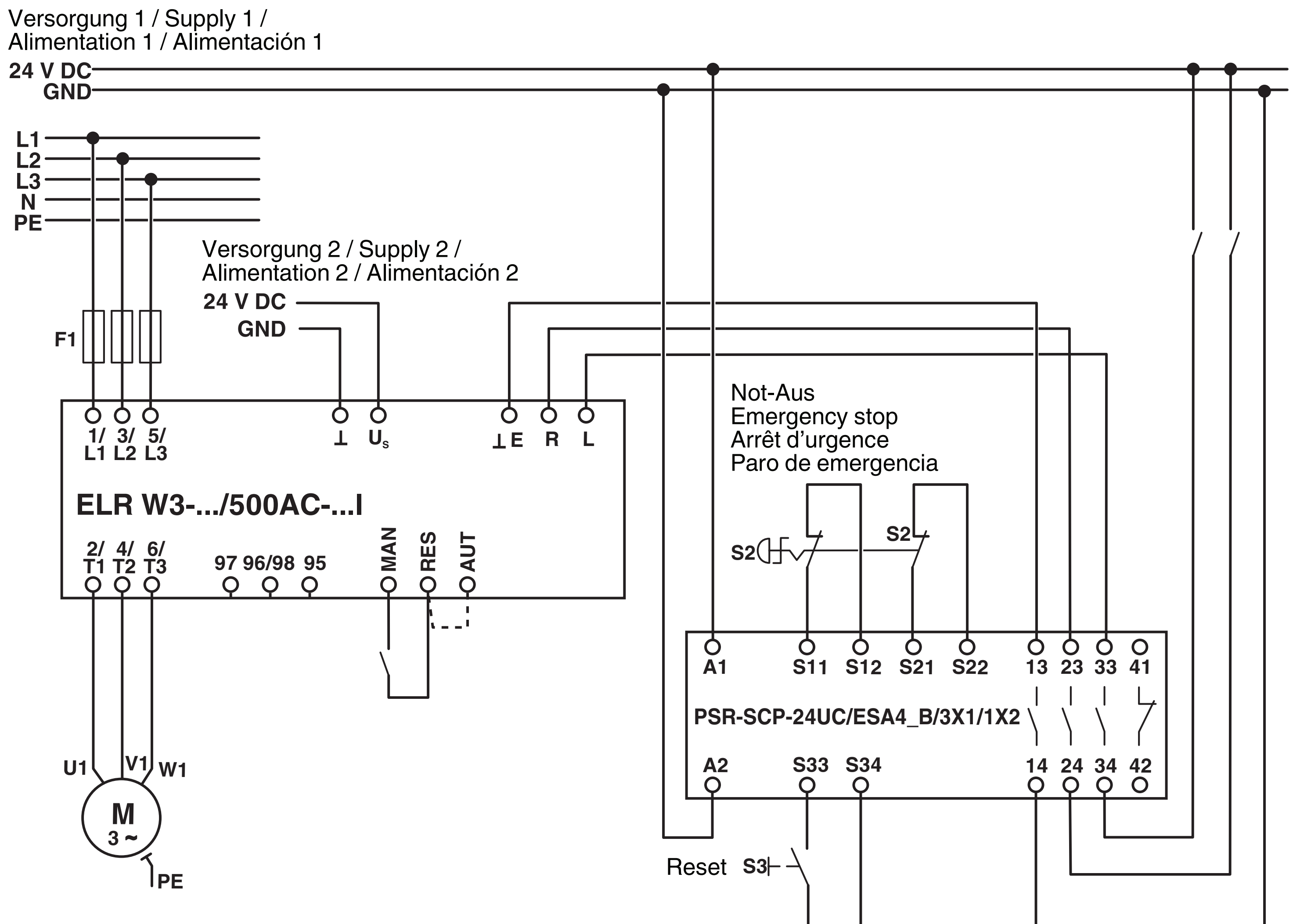


Abb./Fig.6



PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG
D-32823 Blomberg, Germany
Fax +49-(0)5235-341200   Phone +49-(0)5235-300
www.phoenixcontact.com